Aus dem Zoologischen Institut der Universität Freiburg i. Br.

Beiträge zur Kenntnis des innern Baues der Süsswasserostracoden.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen philosophischen Fakultät

der Albert-Ludwigs-Universität zu Freiburg i. Br.

vorgelegt von

Alfred Bergold
aus Buchholz (Baden).

Freiburg i. Br. 1909.

Aus dem Zoologischen Institut der Universität Freiburg i. Br.

Beiträge zur Kenntnis des innern Baues der Süsswasserostracoden.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen philosophischen Fakultät

der Albert-Ludwigs-Universität zu Freiburg i. Br.

vorgelegt von

Alfred Bergold
aus Buchholz (Baden).

Freiburg i. Br. 1909.

Von der Fakultät als Dissertation angenommen

am 23. Juli 1909.

Dekan: Herr Prof. Dr. L. Neumann.
Referent: Herr Geheimrat A. Weismann.

Abdruck
aus den
Zoologischen Jahrbüchern. Bd. 30. Abt. f. Anat. 1910.
Herausgegeben von Prof. Dr. J. W. Spengel in Gießen.
Verlag von Gustav Fischer, Jena.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis.

1. Einleitung.
2. Material und Methode der Untersuchung.
3. Darmtractus.
4. Lippendrüse.
5. Excretionsorgane.
   a) Drüse der 1. Antenne.
   b) Drüse der 2. Antenne (Schalendrüse).
   c) Maxillardrüse.
6. Maxillarfußdrüse.
7. Weiblicher Copulationsapparat.
8. Zusammenfassung der wichtigsten Befunde.

1. Einleitung.

Im vorigen Jahre hatte ich mich auf Veranlassung des Herrn Geheimrat Weismann etwas eingehender mit der Untersuchung des Baues von *Cypris reptans* beschäftigt. Dabei zeigte es sich, daß die innere Anatomie der Ostracoden noch nicht so gut bekannt ist, wie es wünschenswert erscheint. Ich machte mich deshalb daran, außer

Cypris reptans noch einige andere Arten zu untersuchen. Herr Geheimrat Weismann hat mir sein wertvolles Material, eine Kolonie von *Cypris reptans*, zur Verfügung gestellt, eine Kolonie, die er schon seit 30 Jahren in Gefangenschaft hält und die sich während dieser Zeit nur parthenogenetisch fortpflanzte. Auch hat er mir eine Fülle von Belehrungen zuteil werden lassen. Es sei deshalb meinem verehrten Lehrer der herzlichste Dank ausgesprochen. Zu großem Danke bin ich auch Herrn Privatdozenten Dr. Schleip dafür verpflichtet, daß er mir eine große Anzahl guter Präparate sowie konserviertes Material zur Benutzung gab, wodurch meine Arbeit wesentlich erleichtert und vor allem beschleunigt wurde. Ferner danke ich ihm und Herrn Dr. Kühn für die Erteilung so mancher guter Ratschläge und für das Interesse, das sie an meiner Arbeit gezeigt haben.

An Literatur kommen für diese Arbeit hauptsächlich in Betracht die bekannte Abhandlung von Zenker (1854) und zwei Arbeiten von Claus (1893 und 1895).

2. Material und Methode der Untersuchung.

Zu vorliegenden Untersuchungen benutzte ich *Cypris reptans* B. aus den Kulturen des Herrn Geheimrat Weismann und Tiere derselben Art aus dem Altrhein; ferner *Cypris fuscata* Jur., *Cyprois monacha* Z. = *Notodromas monacha* O. F. M., dann noch zum Vergleich einiger Organe *Euricypris pubera* O. F. M. Wie wir schon in der Einleitung gesehen haben, pflanzten sich die in Gefangenschaft gehaltenen *Cypris reptans* parthenogenetisch fort. Auch in den Receptacula seminis der im Rhein lebenden *Cypris* konnte ich nie Samenfäden finden. *Cypris reptans* habe ich während eines Jahres beobachtet und kann über die Lebensweise Folgendes sagen:

Sie hält sich mit Vorliebe in weichem, schlammigem Boden stehender Gewässer auf. Behend arbeitet sich das Tier durch den Schlamm, indem es die feinen Sandkörner mit der kräftigen 1. Antenne emporwirft und deutliche Spuren seines Ganges zurückläßt. Es ist ein schlechter Schwimmer; wenn man das Krebschen mit einem Hölzchen von dem Boden hebt und ihm dann die Unterlage entzieht, so läßt es sich träge fallen. Sobald es an dem Boden angekommen ist, eilt es in der oben beschriebenen Weise davon. Die Nahrung besteht teils aus verwesender pflanzlicher, teils aus tierischer Kost. In der Gefangenschaft fütterte ich die Tiere mit gekochten Kartoffeln. Tote Asseln und Insectenlarven verzehrten sie mit Vorliebe.

An die Oberfläche des Wassers gehen sie fast nur, um an Wasserpflanzen ihre Eier abzulegen. Auf der Oberseite von Lemnablättchen, die in dem Aquarium waren, fand ich die Eier gruppenweise zu 4—50 und mehr beisammen. Häufig umsäumte ein Kranz, aus 2—4 Reihen Eiern bestehend, den ganzen Rand des Blättchens.

Von Juli bis Dezember war *C. reptans* in großer Anzahl vorhanden. Am häufigsten trat diese Art im Oktober und November auf. Als ich am 9. Januar, nachdem eine empfindliche Kälte eingetreten war, wieder nach den Tieren sah, fand ich nur noch wenige, die sich regungslos einige Zoll tief in nicht mit Wasser bedecktem Schlamme vorfanden. Dies beweist, daß den Tieren eine sehr geringe Luftmenge zur Atmung genügt.

Zum Fangen benutzt man am besten ein kräftiges Netz aus feinmaschigem Gewebe. Man führt es auf dem Boden des Gewässers hin, läßt dann das Wasser ablaufen und untersucht den Schlamm. Ein Teil der Tiere kriecht an die Oberfläche, wo sie durch den Glanz der Schale sofort auffallen und gesammelt werden können. Auf diese Weise fing ich oft in einem Zuge Hunderte von Exemplaren von ein und derselben Art.

Cyprois monacha findet sich ebenfalls im Altrhein bei Breisach vor. Das Krebschen hält sich meistens frei schwimmend an der Oberfläche des Wassers auf.

Cypris fuscata tritt in einem Tümpel bei Freiburg in großer Zahl auf. Gewöhnlich sitzt das Tierchen an Wasserpflanzen; doch besitzt es auch ein gutes Schwimmvermögen.

Zum Studium der innern Anatomie wurden die Ostracoden fast ausschließlich mit heißem Sublimat-Eisessig nach Gilson-Petrunkewitsch fixiert, wodurch recht gute Bilder entstanden. Auch Osmiumsäure wandte ich an; die Bilder wurden aber schlecht und waren zu genauern Studien nicht brauchbar. Die Vom Rath'sche Flüssigkeit eignete sich vortrefflich dazu, die Granula in den Darmzellen nachzuweisen. Zum Studium der Histologie scheint mir aber auch diese Fixation nicht empfehlenswert zu sein.

Um die Tiere von den Schalen zu trennen, wirft man sie am besten in siedendes Wasser (Müller, 1880). Dadurch werden sie schnell getötet; die Schale klafft auf und kann leicht abgetrennt werden.

Beim Färben erwies sich das Delafield'sche Hämatoxylin und Pikrokarmin sehr brauchbar. Manchmal war ein Nachfärben mit

Eosin nötig. Auch die Methode nach Heidenhain ließ schöne Bilder entstehen und leistete beim Studium der Kerne gute Dienste.

3. Darmkanal.

An dem Darmtractus der Ostracoden kann man leicht, wie aus Fig. 1 zu ersehen ist, 4 Abschnitte unterscheiden, 1. das Atrium, 2. den Ösophagus, 3. den Mitteldarm, 4. den kurzen Enddarm.

Der Darmtractus beginnt mit dem aus Oberlippe und Hypostom gebildeten Atrium. Am Grunde desselben liegt die Mundöffnung, die in den spaltenförmigen Ösophagus führt. Dieser steigt dorsalwärts bis in die Höhe des Auges (Fig. 1) und geht in den Mitteldarm über. Der Mitteldarm zerfällt durch eine sehr deutliche Einschnürung in zwei fast gleichgroße Hälften. Die vordere bildet den aufsteigenden, die hintere den absteigenden Schenkel eines der Dorsalseite zu konvexen Bogens. An den Mitteldarm schließt sich der kurze, ectodermale Enddarm an, der dorsal von der Furca nach außen mündet (Fig. 1 *Af*).

Vorderdarm.

Es ist Zenker, dem wir die ersten Mitteilungen über den Darmtractus verdanken (1854). Vollkommene Klarheit über den morphologischen Bau dieses Organs schafft aber erst Claus (1893 u. 1895). Er behandelt den vordern Teil des Darmkanals so ausführlich, daß ich die Beschreibung des Atriums vollkommen übergehen kann. Den Bau des Ösophagus möchte ich des großen Interesses wegen, das der komplizierte Reusenapparat bietet, nach den Ausführungen von Claus mit einigen Ergänzungen wiedergeben:

Der Ösophagus erscheint auf Querschnitten als quere Spalte. Die stark verdickte Dorsalwand springt in das Lumen des Ösophagus vor, so daß 2 seitliche Einschnitte entstehen, welche die dorsale Wand von den Seitenwänden des Ösophagus trennt (Claus, 1895, tab. 1, fig. 7). Dem Lumen zu ist eine starke, bis 12 μ dicke Cuticula zur Ausscheidung gekommen. Die Zellen der dorsalen Wand (Fig. 2 *d*) sind bedeutend größer als die der ventralen (*v*).

Als Pharynx bezeichnete Zenker den Vorderdarm von der Stelle ab, wo das Epithel einen kleinen, in das Lumen vorspringenden Höcker (Fig. 2 *H*) bildet und wo der große vordere, nach der Stirnwand hinziehende Pharynxmuskel entspringt (Fig. 1 u. 2 *M*). Da diese Bezeichnung nicht glücklich gewählt ist, scheint es mir besser,

wenn man diesen Abschnitt „hintern Ösophagus“ nennt. Der größte Teil des hintern Ösophagus springt in den Mitteldarm vor und hat nach Claus die Funktion eines Reusenapparats (Fig. 1 *W*).

Er besteht, wie schon Claus erkannt hat, aus einer dorsalen und aus einer ventrolateralen Duplikatur der hintern Speiseröhre. Die dorsale bildet einen dicken Wulst (Fig. 1 *W*, Fig. 3). Die ventrale dagegen ist sehr dünn (Fig. 3 *v. D* u. Fig. 1 bei *Ph*).

Man kann sich den Reusenapparat dadurch entstanden denken, daß sich der Ösophagus in den Mitteldarm vorschob. Dadurch wäre das Zustandekommen der Duplikaturen erklärt. Nun muß man aber noch annehmen, daß das dem Lumen zugekehrte Blatt der dorsalen Duplikatur eine weitere, in der Medianebene sich erstreckende Verdoppelung erfuhr und daß die Zellen an Umfang bedeutend zunahmen. Dadurch wäre dann der dorsale Wulst zustande gekommen.

Bei *Cypris reptans* ist allerdings die Anordnung der Zellen in zwei Lagen im dorsalen Wulst nicht mehr deutlich zu erkennen. Die Zellen sind von sehr unregelmäßiger Gestalt. Oft sind sie sternförmig verästelt und stehen miteinander durch manchmal sehr feine Ausläufer in Verbindung. Der eigentliche Zellkörper ist klein, so daß der Kern häufig nur von einer dünnen Protoplasmaschicht umgeben wird.

Die doppelte Lage von Zellen ist in dem dorsalen Wulst von *Cypris fuscata* und *Cyprois monacha* gut nachweisbar. Auch haben die einzelnen Zellen ihre ursprüngliche Gestalt mehr oder weniger bewahrt. Stets finden sich in dem Protoplasma — bei *Cypris reptans* hauptsächlich auf den Zellausläufern — eine große Zahl von Körnchen, die in gefärbten Präparaten schwarz erscheinen (Fig. 3a u. b).

Die seitlichen Einschnitte des Ösophagus, die die Dorsalwand von den Seitenwänden trennen, sind bei dem Reusenapparat so nahe aufeinander gerückt, daß eine Art Gelenk zwischen dem dorsalen Wulst und der in den Darm hineingeschobenen Ösophaguswand entsteht (3b). An dem freien Ende des Reusenapparats vollzieht sich die Trennung von Wulst und Ösophagus vollständig. Auf nicht vollkommen median geführten Längsschnitten liegt der dorsale Wulst frei zwischen den Wänden der Ösophagusvorstülpung.

Der hintere, etwas verjüngte Teil des dorsalen Wulstes weist auf seiner ventralen Seite eine rinnenförmige Einsenkung auf, die dem freien Ende zu immer tiefer wird und ihn in zwei vollkommen getrennte, frei in das Darmlumen hineinragende Lappen teilt.

Die Rinne und die Teilung des hintern Wulstabschnitts in

2 Lappen wird vielleicht dadurch hervorgerufen, daß sich an der Bildung der hintern Partie des Wulstes noch 2 weitere Zellenlagen beteiligen. Diese senken sich, wie Fig. 3a zeigt, in der Medianebene des Wulstes keilförmig ein und teilen ihn schließlich in 2 Lappen. Fig. 3a stellt einen Schnitt durch den dorsalen Wulst dar, der von vorn oben nach hinten unten geführt ist, so daß der Beginn der ventralen Rinne zu erkennen ist.

Einen Querschnitt durch den Reusenapparat (von *Eurycypris pubera*?) bildet Fig. 3b ab. Bei *R* sind einige Falten zu sehen, die allmählich in dem hintern Teile des dorsalen Wulstes in die ventrale Rinne übergehen.

Die Chitinauskleidung des dorsalen Wulstes und der ventrolateralen Ausstülpung ist dem Lumen zu sehr dick und mit einer großen Anzahl von Chitinhärchen besetzt (Fig. 3a u. b). Dorsalwärts ist das Chitin sehr dünn, wodurch die Gelenkigkeit des Wulstes bedeutend erhöht wird.

Der Rinne bzw. den beiden Lappen des dorsalen Wulstes mißt Claus die Bedeutung zu, „den Ausgang des Schlundes in den Magendarm, bei Verhinderung des Rücktrittes der Speisetheile zu erweitern“ (1895, p. 4). Da das hintere Ende des dorsalen Wulstes durch die Rinne und die beiden Lappen eine ziemlich gute Bewegungsfähigkeit erhält, kann es vielleicht auch dazu dienen, zurückgebliebene Nahrungsteilchen aus dem Reusenapparat zu entfernen.

Mitteldarm.

Wie schon erwähnt wurde, kann man an dem Mitteldarm einen aufsteigenden vordern und einen absteigenden hintern Abschnitt unterscheiden (Fig. 1). Das Epithel hat an seiner Basis eine sehr feine, am ganzen Mitteldarme deutlich erkennbare Basalmembran zur Ausscheidung gebracht (Fig. 1, 4, 5). Dieser liegen Längs- und Quermuskeln auf, welche aber als solche schwer nachweisbar sind. Deutlich sind sie nur am hintersten Teile des Mitteldarmes zu sehen (Fig. 7 *L* u. *M*). Auf die Muskeln folgt die Serosa, eine Schicht niederer, langgezogener, plattenförmiger Zellen (Fig. 5). Bei *Cypris reptans* ist sie kaum zu erkennen; gut entwickelt ist sie dagegen bei *C. fuscata* (Fig. 5). Der ganze Mitteldarm ist in ein voluminöses, mesenchymatisches Gewebe eingebettet.

Die Zellen des Mitteldarmes haben im Ruhezustande quadratische bis cylinderförmige Gestalt (Fig. 5, Fig. 7 *D*). Das Protoplasma ist fein granuliert und enthält eine große Anzahl kleiner Vacuolen.

An der Basis der Zellen liegt der rundliche oder ovale Kern, der sich mit Hämatoxylin intensiv blau färbt. Die Kernmembran ist deutlich sichtbar. In der Mitte des Kernes findet sich ein großer Nucleolus vor, manchmal auch deren 2 oder 3, die sich mit Pikrokarmin rot färben (Fig. 4, 5).

Die mit Secret erfüllten Mitteldarmzellen sind ziemlich groß und sehr voluminös. Oft springen sie weit in das Lumen vor (Fig. 4). Sie besitzen eine große Anzahl von verschieden großen Vacuolen. In diesen finden sich, wie bei *Cypris fuscata* (Fig. 4) leicht zu sehen ist, mit Pikrokarmin schwach rot färbbare Granula vor; ihr Körperumfang ist außerordentlich verschieden. An der Basis der Zellen sind sie gewöhnlich kleiner als an dem distalen Teile. Die großen Granula sind meist etwas schwächer tingierbar als die kleinen. Es können auch mehrere Vacuolen zu einer einzigen großen Blase zusammenfließen, die dann mehrere Granula enthält (Fig. 4; vgl. auch Fig. 6).

Die einzelnen Zellen sind nicht deutlich gegeneinander abgegrenzt. Wenn sie in voller secretorischer Tätigkeit sind, so kann man die Zellscheidewände meist gar nicht nachweisen. Dem Darmlumen zu sind die Konturen der Zellen nur auf gut fixierten Präparaten sichtbar.

Die Zellen werden von einem ca. $^1/_2$—$^2/_3$ μ hohen Stäbchen- oder Stiftchensaume ausgekleidet, den Claus in seiner Arbeit nicht erwähnt (Fig. 4 u. 5 *St*). An der Basis des Saumes kann man bei günstigen Objekten die Basalkörperchen gut erkennen (Fig. 5). Dieser Stäbchensaum kleidet nicht nur das ganze Mitteldarmepithel aus, sondern auch das Epithel des Hepatopancrealschlauches (Fig. 6).

Bei *Cypris reptans* erreichen die Mitteldarmzellen, kurz vor dem Übergang des Mitteldarmes in den Enddarm, ansehnliche Dimensionen und bilden eine Art Klappe (Fig. 1). Es ist dies vielleicht eine Einrichtung, die die Aufgabe hat, den Enddarm zu verschließen und die Speisen längere Zeit in dem Mitteldarme zu behalten, damit eine ausgiebigere Resorption stattfinden kann.

Enddarm.

Bei den Ostracoden ist der Enddarm auf den ersten Blick von dem Mitteldarme zu unterscheiden (Fig. 7). Während dieser zylindrische Gestalt hat, ist jener abgeplattet und stellt eine quere Spalte dar. Die einzelnen Zellen sind gut individualisiert. Am Anfang des Enddarmes sind sie ziemlich groß; je mehr sie sich

dem After nähern, um so niedriger werden sie. Ihre Oberfläche ist dem Lumen zu von einer strukturlosen Cuticula überzogen, die auf die ectodermale Herkunft des Enddarmes hinweist. Das Protoplasma ist einheitlich granuliert und enthält keine Vacuolen. Der ziemlich kleine Zellkern hat eine sehr verschiedene Lage. Er ist bald basal, bald distal angeordnet.

Muskeln konnte ich an dem Enddarme, wie auch Claus, nicht wahrnehmen.

Funktion der Mitteldarmzellen.

Den Zellen des Mitteldarmes kommt, wie Claus schon festgestellt hat, sowohl die Funktion der Resorption als auch die der Secretion zu. Nach eben genanntem Autor soll die Abgabe von Secret darin bestehen, daß sich die distalen mit Secretkörnern gefüllten Teile der Zellen loslösen, sich der Nahrung beimischen und so als Ferment funktionieren. Die zurückgebliebenen Zellstümpfe sollen sich selbst regenerieren. Dieser Ansicht kann ich mich nicht anschließen. Wohl fand ich öfters auch Darmzellen, bei denen nur noch der basale kernhaltige Teil vorhanden war. Der distale hing diesem entweder als Fetzen an oder lag frei im Darmlumen. Ich glaube aber nicht, daß das ein bei der Secretion regelmäßig stattfindender Vorgang ist. Ich bin vielmehr der Ansicht, daß diese Erscheinung als Kunstprodukt aufzufassen ist, das durch die Fixation hervorgerufen wird. Bei sehr gut fixierten Tieren waren die Darmzellen, wenn auch noch so stark aufgetrieben, dem Lumen zu stets von dem Stäbchensaume scharf begrenzt.

Bei der Anwendung der Fixationsflüssigkeit nach Vom Rath wurden die Granula der Mitteldarmzellen als schwarze Kugeln gefällt. Doch blieben diese Granula auch erhalten, wenn die Tiere mit Sublimat-Eisessig nach Gilson-Petrunkewitsch fixiert wurden. Besonders deutlich waren sie als stark lichtbrechende, rötliche Kugeln bei *Cypris fuscata* kenntlich (Fig. 4). In dem Darmlumen fand ich die isolierten Granula nie vor. Ich vermute, daß die Granula in den Darmzellen ein proteinähnliches Proenzym darstellen, das in Vacuolen an die Oberfläche der Zellen geschafft und dort in ein Enzym umgewandelt wird; dieses verläßt die Zelle und mischt sich dem Speisebrei bei.

Leberschlauch.

Der Mitteldarm sendet gleich an seinem Anfange zwei große, sackförmige Ausstülpungen aus, die sich zwischen den beiden Schalenduplikaturen tief in die Schale hinein erstrecken und unterhalb der Ovarien verlaufen. Diese Gebilde sind in der Literatur mit den Namen „Leber, Leberschlauch, Hepatopancrealdrüse“ bezeichnet.

Der Leberschlauch ist entwicklungsgeschichtlich eine Ausstülpung des vordern Teiles des Mitteldarmes. Naturgemäß haben seine Zellen große Ähnlichkeit mit den des Mitteldarmes. Bei *Cypris fuscata* sind die Unterschiede sehr gering. Die Zellen sind sehr vacuolenreich und enthalten die Granula, die bei der Besprechung des Mitteldarmes schon eingehender erörtert wurden. Auch diese Granula erscheinen unter Anwendung der Vom Rath'schen Fixationsflüssigkeit als schwarze Kugeln. Doch wurden sie auch nicht aufgelöst — wie Fig. 6 zeigt —, wenn man zum Fixieren ein Gemisch von Sublimat und Eisessig nahm. Die Ansicht von Claus, daß dem Leberschlauche die Secretion von Fettkugeln zukommt, erscheint mir unannehmbar.

Sehr wahrscheinlich ist es aber, daß die Hepatopancrealdrüse ähnliche Secrete absondert wie die Zellen des Mitteldarmes.

4. Lippendrüse.

Zenker erwähnt in seiner berühmten Arbeit die Lippendrüse nicht. Sie wurde zuerst von Claus (1892 u. 1895) abgebildet und wie folgt beschrieben: „Die birnenförmige Drüse setzt sich in einen engen Ausführkanal fort, welcher an günstigen Schnittpräparaten bis zum Munde am Anfang der Speiseröhre zu verfolgen ist. Histologisch kann man eine zarte, mit flachen, kleinen Kernen versehene Bindegewebsumhüllung und dieser anliegend ein hohes Epithel unterscheiden, welches ein nur enges Lumen zurückläßt. Die undeutlich abgegrenzten Epithelzellen sind von hoher, cylindrischer Form, mit feinkörnigem Protoplasma, in dessen dichterem basalen Theil der Kern liegt.“

Meine Befunde ergänzen die Angaben von Claus, weichen aber auch in manchen Punkten etwas von diesen ab.

Die Lippendrüse zeigt bei den Süßwasserostracoden einen so übereinstimmenden Bau, daß ich ihn nur von der Drüse einer Species zu schildern brauche. Die kleinen Unterschiede, die sich bei den

einzelnen Arten vorfinden, werde ich besonders hervorheben. Die folgende Beschreibung bezieht sich auf *Cypris reptans*.

Zum Studium der Lippendrüse eignen sich am besten Sagittal- und Querschnitte. Schon bei schwacher Vergrößerung fallen in der Oberlippe durch die starke Tinktionsfähigkeit zwei ansehnliche Drüsenkomplexe, die beiden Lippendrüsen, auf. Diese liegen zu beiden Seiten der Medianebene mit ihrer längsten Ausdehnung senkrecht zum Ösophagus (Fig. 1). Sie sind nicht ganz parallel zur Medianebene, sondern bilden mit dieser einen kleinen Winkel, der der Ventralseite zu geöffnet ist. Mit ihrem hintern Ende liegen sie einander eng an (vgl. Fig. 12). Das blinde Ende besitzt einen, manchmal auch mehrere Fortsätze (*F*, Fig. 8), die sich zwischen die Zellen des Mesenchyms einschalten und zur Verfestigung beitragen. Das andere Ende geht in ein sehr feines Ausführkanälchen über. Dieses macht, kurz nachdem es die Drüse verlassen hat, eine sanfte Biegung, zieht nach unten und mündet in den vordern Teil des Atriums (Fig. 8 u. Fig. 1). Offenbar hat sich Claus getäuscht, wenn er die Lippendrüse dicht hinter der engen Mundspalte mit kurzem, weitem Ausführgange in die Speiseröhre einmünden läßt.

An der Drüse selbst konnte ich nie Zellscheidewände erkennen. Sie stellt ein Syncytium dar, das von einer feinen, struktur- und kernlosen Membran umgeben ist. Dieser können wenige, zum Teil sehr kleine mesenchymatische Zellen aufliegen. Das Protoplasma ist fein granuliert und häufig von einer großen Anzahl von Vacuolen durchsetzt (Fig. 8). Es weist zwei sich durch die Intensität des Färbevermögens auszeichnende Zonen auf, eine hintere, dem Ausführgang entferntere, stark tingierbare und eine vordere, sich sehr schwach färbende Partie (Fig. 8 u. 12). Nur in der erstern befinden sich die Kerne, während in der letztern ein ziemlich reichverzweigtes, intracelluläres Kanalsystem zu erkennen ist (Fig. 8 *Lu*, ebenso Fig. 12, Fig. 9 u. 10). Dieses enthält ein fein granuliertes, schwach tingierbares Secret (Fig. 8, 9, 10, 12).

Das Lumen der Drüse besteht in seinem hintern Teile aus mehreren Kanälen (Fig. 9), die sich allmählich vereinigen und ein einheitliches, sternförmig verästeltes Lumen bilden (Fig. 10). An der Basis der Drüse ist das Lumen im ganzen kreisrund und besitzt höchstens einige sanfte Einbuchtungen (Fig. 11 *Lu*).

Die Kerne liegen im Zentrum des stark färbbaren, hintern Drüsenabschnitts. Sie sind von einer deutlich sichtbaren Kernmembran umgeben und besitzen sehr verschiedene Größe und Ge-

stalt. Die einen sind kreisrund, die andern perlschnurartig eingekerbt, und wieder andere haben wurstförmiges Aussehen. Man erhält häufig den Eindruck, als wären die einzelnen Kerne Abschnürungsprodukte eines einzigen, langen, knäuelförmig aufgerollten Kernes. Die Kerne enthalten gewöhnlich 2—3 sehr kleine Nucleolen.

Das enge Ausführkanälchen ist etwa $1^1/_2$mal so lang wie die Drüse selbst. Zellkerne sind in ihm nicht zu erkennen. Es ist daher als Fortsatz des Plasmas der Lippendrüse aufzufassen. Sein intracelluläres Lumen ist sehr eng und bald röhren-, bald spaltenförmig (Fig. 8 *K*). An der Übergangsstelle von der Drüse in den Ausleitungskanal liegt stets eine große, scharf umgrenzte, halbmondförmige Zelle, die den obersten Teil des Kanals halb umfaßt (Fig. 8 *Z*, 11 *Z*). Auch ihr großer Kern hat sichelförmige Gestalt. Zu dieser Zelle gesellt sich meistens noch eine kleinere, die der ersten auf ihrer konvexen Seite aufliegt (Fig. 11).

Die Lippendrüse von *Cypris fuscata* weist fast genau denselben anatomischen und histologischen Bau auf wie die von *Cypris reptans*. Ein kleiner Unterschied besteht darin, daß sich bei der zuerst genannten Species die Drüse der linken und der rechten Seite beinahe in ihrer ganzen Längsrichtung in der Medianebene berühren (Fig. 12).

Bei *Eurycypris pubera* ließen sich im Bau der Lippendrüse keine Abweichungen von dem bei *Cypris reptans* feststellen.

Cyprois monacha scheint der Lippendrüse ganz zu entbehren; trotz Durchmusterns einer großen Anzahl von Schnittserien gelang es mir nicht, sie oder ein anderes dieser Drüse entsprechendes Organ zu finden.

Was die Funktion der Lippendrüsen anbetrifft, so muß ich mich der Ansicht von Claus anschließen, der diesem Organ die Bedeutung einer Speicheldrüse zuschreibt. Münden doch die beiden Lippendrüsen an der Stelle in das Atrium, wo die beiden kräftigen Mandibeln einander entgegenwirken, wo also ein lebhafter Kauprozeß vor sich geht! Die verkleinerten Nahrungspartikelchen kommen mit dem Secret in engste Berührung, werden vielleicht zu kleinen Ballen verkittet und gleitfähig gemacht.

5. Excretionsorgane.

Claus (1895) erwähnt nur ein Excretionsorgan und zwar die Schalendrüse oder die Drüse der 2. Antenne. Er scheint geneigt zu sein, die Maxillarfußdrüse als ein 2. Nephridium aufzufassen, was jedoch, wie wir sehen werden, kaum berechtigt sein dürfte.

Die vorliegenden Untersuchungen ergaben, daß noch 2 weitere drüsige Organe vorhanden sind: das eine mündet nahe der Basis der 1. Antenne, das andere unweit der Basis der 1. Maxille. Nach dem morphologischen und histologischen Bau sowie nach der Lage sind es Excretionsorgane. Wenn die Excretionsorgane der Crustaceen als Segmentalorgane aufgefaßt werden, wie es in der Tat fast allgemein geschieht, so hätten die Ostracoden mindestens 3 Segmentalorgane: 1. die Drüse der 1. Antenne, 2. die Schalendrüse, 3. die Maxillardrüse.

Vielleicht haben wir die 3 Segmentalorgane der Ostracoden als ein von den Anneliden übernommenes Erbstück anzusehen.

a) Drüse der 1. Antenne.

Dicht unterhalb der Leber liegt, horizontal ausgebreitet, die kleine sackförmige Drüse der 1. Antenne. Fig. 13 gibt das Endsäckchen der Drüse von *Eurycypris pubera* wieder. Auf dieses Tier beziehen sich auch die folgenden Schilderungen.

Die Drüse befindet sich an einer Körperstelle, wo eine starke Blutcirculation stattfindet; denn die 1. Antenne ist eine Extremität, die viel gebraucht wird und bedeutende Kraftleistungen zu verrichten hat. Die Längsrichtung dieses Excretionsorgans steht senkrecht zur Längsrichtung des Tierkörpers. Das der Medianebene zugewandte Ende sendet nach hinten einen zipfelförmigen Fortsatz (Fig. 13 F_1) aus. Dieser sowie die hintere Partie des Excretionsorgans ist von Muskeln M umgeben, die sich an dem Entoskelet festheften und zu der 1. Antenne hinziehen. Der äußern Körperwand zu bildet die Drüse ebenfalls einen Fortsatz F_2, der bis an die Oberfläche zieht und ventral von der 1. Antenne nach außen zu münden scheint. Andrerseits glaubte ich aber mehrere Male einen Schleifenkanal beobachtet zu haben von der Form, wie wir ihn an der Drüse zur 1. Maxille wiederfinden. Doch war es mir nicht möglich, denselben ganz einwandfrei in seinem Verlaufe festzustellen.

Das Endsäckchen weist einen ähnlichen morphologischen und histologischen Bau auf wie das der Maxillardrüse (Fig. 20, 21, 22). Es erreicht eine Länge von ca. 50 μ, besteht aus wenigen (4—6) kuppenförmig in das Lumen vorspringenden Zellen (Fig. 13), die nicht durch sichtbare Zellmembranen gegeneinander abgegrenzt sind. Das feingekörnelte, schwach tingierbare Protoplasma ist von vielen Vacuolen durchsetzt, die zum Teil nur ein großes Secretkorn, zum Teil aber auch ganze Ballen von Granula enthalten (Fig. 13).

Auf die Beschreibung dieses Excretionsorgans bei andern Ostracoden kann ich verzichten, da die Unterschiede sehr gering sind und die Drüse bei all den untersuchten Tieren, sowohl in ihrer äußern Gestalt als auch in ihrem histologischen Bau, große Ähnlichkeit zeigt. Bemerkenswert ist, daß die Drüse der 1. Antenne von *Cyprois monacha* im Verhältnis zur Größe des Tieres stark entwickelt ist. Wie erwähnt, ist dieses kleine Excretionsorgan noch bei keiner Ostracodenart beschrieben worden.

b) Schalendrüse.

Die ersten und einzigen mir bekannten Mitteilungen über die Schalendrüse der Süßwasserostracoden macht Claus (1895). Sein zweiter Teil der Arbeit „Beiträge zur Kenntnis der Süßwasserostracoden" ist mit Abbildungen dieser Drüse, verschiedener Ostracoden-Arten reich illustriert. Er hat die beiden Hauptteile Endsäckchen und Schleifenkanal mit ihren charakteristischen Zellformen gekannt. Den Ausführungskanal konnte er nicht finden. Auch über die feinere Struktur der Drüse und über die Beschaffenheit des Excrets gibt Claus keine nähere Auskunft. Schon Zenker hat wohl den hintern Sack der Antennendrüse gesehen. Er beschreibt nämlich (1854) in der Gegend des Pylorus lappig verzweigte Drüsenmassen, die er „einstweilen" mit dem Namen „Milz" bezeichnet. Mit Recht setzt er sie der Antennendrüse der Cytheren homolog, hält aber letztere fälschlich für Giftdrüsen.

Wie bei der Antennendrüse der andern Crustaceen kann man auch bei den Ostracoden 2 Hauptteile unterscheiden: 1. einen dorsalen Teil, den Schleifenkanal oder das Harnkanälchen mit dem „hintern Sacke" (Fig. 14 *Sch*); 2. einen meist ventralen Teil, das Endsäckchen (Fig. 14 *E*).

An die Spitze der Untersuchung möge die Schalendrüse von

Cypris reptans

gestellt werden.

Der dorsale Abschnitt ist ein schwach gewundener Kanal, daher der Name Schleifenkanal. Er stellt ein Syncytium dar, in welches einige große Kerne unregelmäßig eingebettet sind. Das weite Lumen besitzt ansehnliche, sich in das Plasma vorwölbende Aussackungen, wodurch die Drüse oft reich verzweigt erscheint. Dem Lumen zu ist das Protoplasma von einem äußerst feinen, scharfen Saume abgegrenzt (Fig. 14 *Sch*). Der dem Lumen abgewandte

Teil des Syncytiums sendet zipfelartige Fortsätze aus (*Z* Fig. 14), die sich an mesenchymatische Zellen anschließen oder sich an der Hypodermis der Schalenlamellen festheften.

Das vordere Ende des Schleifenkanals endet blind. Der hintere Teil mündet von außen in den „hintern Sack“ ein (Fig. 14 *H*), den man als Differenzierung der hintern Partie des Harnkanälchens anzusehen hat.

Die Protoplasmamasse des Schleifenkanals ist fein granuliert, schwach tingierbar und enthält eine große Anzahl an Größe sehr verschiedener Vacuolen. Die von Claus beschriebene senkrecht zum Lumen stehende periphere Streifung konnte ich bei den von mir untersuchten Arten nicht erkennen.

Der Kern besitzt keine regelmäßige Gestalt; er ist bald oval, bald halbmondförmig gebogen, bald gelappt (Fig. 14 *Sch*). Manche Bilder scheinen darauf hinzudeuten, daß der Kern sich in mehrere Teile schnüren kann (Fig. 14 *Sch*, der unterste Kern!).

Der „hintere Sack“ liegt fast vollkommen in dem Rumpfe des Tieres zwischen der Körperwand und dem vordern Teile der Hepatopancrealdrüse. Bei Tieren, die sich frisch gehäutet haben und deshalb durchsichtig sind, ist er als heller unter und hinter dem Auge gelegener Fleck erkennbar.

Dieser Abschnitt hat kuglige Gestalt und wird im wesentlichen von 4 Zellen gebildet. 2 diametral angeordnete Zellen machen den dorsalen Teil der Blase aus (Fig. 15 Z_1 u. Z_2). Der untere ist ebenfalls aus 2 Zellen zusammengesetzt. Eine liegt der Medianebene zu, die andere an der hintern Partie des Sackes (Z_3). Die obere nach innen gelegene (Z_2) sowie die untere hintere Zelle (Z_3) zeichnen sich aus durch die Größe ihres Zellkörpers. Die Zellen, wie ihre Kerne, sind im allgemeinen nieder und haben plattenförmige Gestalt. Der dem Lumen abgewandte Teil der Zellen bildet zipfelförmige Fortsätze, die sich zum Teil weit in das angrenzende Mesenchym erstrecken. Dem kugligen Lumen zu sind die Zellen von einem dichten, feinen Saume begrenzt. Ihr Protoplasma weist dieselbe Beschaffenheit auf wie das des Syncytiums.

An der Stelle der Blase, wo der Ausführkanal beginnt, liegen mehrere kleine Zellen, die aber an dem Aufbau des „hintern Sackes“ keinen wesentlichen Anteil nehmen (Fig. 15 bei *A*).

In dem Lumen dieses Drüsenabschnitts liegt an der Oberfläche der Zellen ein breiter Streifen von Excret (Fig. 15). Es bildet ein

enges Maschenwerk. Die Längsrichtung der Maschen ist parallel zur Wand des „hintern Sackes“. Meistens hat sich das Excret von der Wand abgelöst und steht nur noch durch eine Anzahl feinster Fäden mit derselben in Verbindung (Fig. 16). Diese Erscheinungen weisen darauf hin, daß das Excret ziemlich zähe und schwerflüssig ist. Mit Hämatoxylin färbt es sich intensiv blau.

Der „hintere Sack“ steht durch einen kurzen, ungefähr horizontal verlaufenden Kanal mit dem vordern Schalenraume in Verbindung (Fig. 15). Die Ausmündungsstelle liegt noch auf der innern Schalenlamelle. Der Ausführkanal besteht aus wenigen Hypodermiszellen, die dem Lumen zu von einer starken Cuticula ausgekleidet sind, die ihre ectodermale Herkunft verrät. Wahrscheinlich ist das Kanälchen als Einstülpung der innern Schalenlamelle entstanden (Fig. 15 bei *A* u. Fig. 16).

Der der Körperwand zugekehrte Teil des Kanals ist mit feinen dorsoventral verlaufenden Chitinlamellen besetzt. Dieselben befinden sich auch an der sich an diese Partie anschließenden Schalenwand vor (Fig. 16 *L*). Unter den von mir untersuchten Arten fand ich diese Einrichtung nur bei *Cypris reptans*, einer Ostracoden-Art, die sich fast immer in dem Schlamme aufhält. Vielleicht soll sie verhindern, daß Sandkörnchen in die Drüse eindringen.

Wie schon kurz bemerkt wurde, hat Claus den Ausführkanal nicht gekannt. Er beschreibt zwar einen Fortsatz des hintern Sackes, der sich in den Körper und das Basalglied der 2. Antenne erstreckt, und glaubt, daß dieses Gebilde der Ausführkanal sei, der wohl an dem bei vielen Arten vorhandenen Höcker der 2. Antenne mündet. Hier hat sich Claus, wie aus obigen Angaben hervorgeht, geirrt. Es kommt vor, daß der „hintere Sack“ lange Fortsätze in den Tierkörper aussendet, aber einen in das Basalglied der 2. Antenne führenden Kanal konnte ich nie erkennen.

Unterhalb des Schleifenganges liegt der zweite Bestandteil der Drüse, das sogenannte Endsäckchen (Fig. 14 *E*). Dieses ist nicht verzweigt und verästelt wie der erstere. Es besteht aus mehreren großen, kubischen meist scharf gegeneinander abgegrenzten Zellen (Fig. 14 *E*), die ein ziemlich langes, stets mit einem fasrigen Excret erfülltes Lumen umschließen. Sowohl dem Lumen als auch dem Mesenchym zu weisen die Zellen scharfe Konturen auf.

Der hintere Teil des Endsäckchens geht in einen feinen Kanal über, der etwas länger ist als das Endsäckchen selbst und

der, wie der Schleifenkanal, in den „hintern Sack“ und zwar von außen her einmündet. Seine Wandung wird gebildet von einer feinen Protoplasmaschicht, in der ich keine Kerne vorfand. Sie ist als Fortsatz der hintersten Zellen des Endsäckchens zu betrachten.

Das Protoplasma der Zellen des Endsäckchens ist fein granuliert und mit Hämatoxylin tief blau färbbar und von einer großen Anzahl von Vacuolen durchsetzt. Für die Gestalt des basalen, ziemlich großen Zellkernes gilt dasselbe, was schon über die Kerne des Schleifenkanals gesagt wurde.

Cypris fuscata.

Die Schalendrüse von *Cypris fuscata* (Fig. 17) weist im großen und ganzen dieselbe morphologische und histologische Beschaffenheit auf, wie die von *Cypris reptans*. Es ließen sich nur geringe Unterschiede feststellen.

Der Schleifenkanal (*Sch*, Fig. 17) ist nicht so stark entwickelt.

Das Endsäckchen *E* hebt sich nicht scharf von dem dorsalen Schleifengange ab, da die Tinktionsfähigkeit seiner Zellen fast genau dieselbe ist wie die der Zellen des Schleifenkanals (Fig. 17). Auch sind die Zellen des Endsäckchens nicht immer scharf gegeneinander abgegrenzt. Die Hauptmerkmale, die die Zellen des Endsäckchens von denen des Schleifenkanals unterscheiden, sind die, daß ihre Kerne etwas kleiner sind und daß sie die zipfelförmigen Ausläufer nicht besitzen, die die Zellen des Schleifenkanals charakterisieren. — Der Ausführkanal des Endsäckchens in den „hintern Sack“ ist bei *C. fuscata* bedeutend kürzer als bei *C. reptans*. Nie fand ich auch das fasrige Excret, das im Endsäckchen und in seinem Ausleitungskanal von *C. reptans* stets vorhanden ist (Fig. 17).

In den zahlreichen Vacuolen des hintern Sackes, der aus 5—6 großen Zellen besteht, befinden sich in fixiertem Zustande große hellgelbe bis rötlich-gelbe Granula vor von kugliger, spindelförmiger oder unregelmäßiger Gestalt (Fig. 17 *Gr*).

Cyprois monacha.

Auch die Schalendrüse von *Cyprois monacha* hat ihre charakteristischen Merkmale (Fig. 18). Der Schleifenkanal ist verhältnismäßig kurz. Sein Lumen hat perlschnurartige Gestalt (Fig. 18 *Sch*).

Das Endsäckchen liegt, wie Claus ganz richtig beobachtet hat, vollständig vor dem Schleifenkanal. Es ist etwas länger als dieser und reicht bis zu seinem blinden Ende. Der Ausführkanal des End-

säckchens ist ungefähr gerade so lang wie dieses selbst, besitzt ein ziemlich weites Lumen und verläuft seiner ganzen Länge nach zwischen Schleifenkanal und der äußern Schalenwand (auf Fig. 18 nicht zu sehen).

Wie bei *C. reptans*, so zeichnet sich auch das Endsäckchen von *Cyprois monacha* durch seine starke Tinktionsfähigkeit aus.

Die vorderste Zelle des Endsäckchens sendet einen bandförmigen Fortsatz aus (Taf. 2, Fig. 19), der sich an der Hypodermis der äußern Schalenlamelle anheftet.

Die Schalendrüse ist ein Excretionsorgan, und zwar enthalten alle drei Abschnitte verschiedene Ausscheidungsprodukte, wie z. B. auf Schnitten durch *Cypris fuscata* leicht zu sehen ist:

Der Schleifenkanal hat in seinem Lumen ein fein granuliertes, schwach färbbares Excret.

Das Endsäckchen produziert entweder, wie aus den Abbildungen zu schließen ist, ein zähes Excret (*C. reptans*, Taf. 1, Fig. 14), oder es ist im Präparat überhaupt kein Ausscheidungsprodukt zu erkennen (wie z. B. bei den andern von mir untersuchten Arten). Wahrscheinlich sondert dieser Abschnitt, wie Weismann bei *Leptodora hyalina* und Claus bei andern Daphniden annehmen, eine vorwiegend wässrige Substanz ab.

Der „hintere Sack“ der Schalendrüse hat eine doppelte Funktion:

1. scheidet er Excrete aus und
2. dient er als Reservoir.

Die Zellen des hintern Sackes können in fixiertem Zustande große Granula enthalten (*C. fuscata*, Taf. 2, Fig. 17). Diese Granula fand ich nie in dem Lumen des „hintern Sackes“ selbst. Dagegen liegt in dem Lumen dieses Drüsenteiles, an der Oberfläche der Zellen der oben beschriebene breite Streifen von Excret. Dieses ist als Umwandlungsprodukt der in den Zellen des „hintern Sackes“ vorhandenen Granula aufzufassen.

Zum Schlusse dieses Abschnitts sei es erlaubt, noch einige Bemerkungen zu machen über die Beziehungen der Schalendrüse der Ostracoden zu der Antennendrüse der übrigen Crustaceen. Wir verdanken Grobben die Beschreibung dieses Organs einer größern Anzahl Entomostraken und Malacostraken. Immer sind die beiden

Hauptabschnitte Harnkanälchen (= Schleifenkanal) und Endsäckchen zu unterscheiden. Der histologische Bau beider Teile ist verschieden.

Das Endsäckchen besteht aus einer größern Anzahl niederer, vacuolenreicher Zellen. Das Harnkanälchen setzt sich bei den Entomostraken aus 3, bei den Malacostraken aus einer großen Anzahl von Zellen zusammen. Das Protoplasma der Zellen des Harnkanälchens weist meist eine zum Lumen senkrecht stehende Steifung auf.

Wenn auch der histologische Bau der Schalendrüse der Ostracoden von der Antennendrüse der übrigen Crustaceen bedeutend abweicht, so muß ich mich doch der Ansicht von Claus anschließen, „daß die Schalendrüse der Ostracoden der bei den Crustaceen soweit verbreiteten Antennendrüse entspricht". Ich tue das auf Grund der obigen und der folgenden Ausführungen.

Wie bei der Antennendrüse der Entomostraken (auf frühen Entwicklungsstadien), so kann man an der Schalendrüse der Ostracoden stets Endsäckchen und Schleifenkanal deutlich erkennen. Ihre Mündung liegt, wie bei den übrigen Krebsen, unweit der Basis der 2. Antenne. Das Ende des Schleifenkanals erweitert sich bei den Muschelkrebschen stets zu einer Blase; es sind das Verhältnisse, wie wir sie z. B. bei *Mysis* und *Siriella* wiederfinden (Grobben, 1880).

Auch ist die Ausmündung des „hintern Sackes", wie aus dem Bau des ausgebildeten Tieres zu schließen ist, stets von Hypodermiszellen gebildet, was bei *Gammarus marinus*, *Siriella*, *Mysis* u. a. ebenfalls der Fall ist.

Auffallend lang ist bei den Ostracoden im Gegensatz zu andern Krebsen der Verbindungskanal von Endsäckchen und Harnkanälchen. Denken wir uns bei *Siriella* den dorsalen Zipfel des Harnkanals sowie den Verbindungskanal von Endsäckchen und Harnkanal noch weiter ausgezogen, so entsteht ein Bild, das dem der Schalendrüse der Ostracoden auffallend ähnlich ist.

c) Maxillardrüse.

Über die Maxillardrüse der Crustaceen ist eine ziemlich umfangreiche Literatur vorhanden. Die ersten Angaben stammen von Zenker (1854). Er gibt bei den Cyclopiden des süßen Wassers einen vielfach gewundenen Kanal an, dessen drüsige Beschaffenheit und Ausmündung ihm unbekannt blieben.

Fr. Leydig beschreibt den morphologischen Bau derselben Drüse einer andern Copepoden-Art, von *Canthocamptus staphylinus*. Auch er

gibt die Ausmündung nicht an und spricht sich nicht über die Funktion der Drüse aus.

Einen eingehenden Bericht über die Schalendrüse eines Branchiopoden, *Leptodora hyalina*, gibt Weismann (1874). Er beschreibt den morphologischen und histologischen Bau der Drüse und läßt ihr die Funktion einer Niere zukommen.

Den ungefähr zur selben Zeit erschienenen Arbeiten von Claus verdanken wir die Kenntnisse über die Maxillardrüse anderer Daphniden.

Bei allen hier erwähnten Entomostraken sind an der Maxillardrüse 2 Hauptteile zu unterscheiden:

1. der ampullenförmige, blindendigende Sack, das Endsäckchen,
2. der Schleifenkanal oder das Harnkanälchen mit der Ausmündung.

Über die Maxillardrüse der Ostracoden konnte ich keine Angaben finden. Claus (1895) beschreibt einen Zellenkomplex an der Basis der 2. Maxille als Maxillardrüse, die, falls sie einem Nephridium entspricht, den Schleifenkanal verloren hätte. Doch ist diese Drüse, wie wir im Verlauf dieser Abhandlung noch sehen werden, nicht der Maxillardrüse der Entomostraken homolog.

Die Muschelkrebse des Süßwassers zeichnen sich vor den Entomostraken und Malacostraken durch den Besitz von 3 Excretionsorganen aus. Während die Entomostraken im ausgebildeten Zustande nur eine Maxillardrüse und die Malacostraken nur eine Antennendrüse aufweisen, besitzen die Ostracoden als Excretionsorgane eine Drüse im Segment der 1. und eine in dem der 2. Antenne, ferner eine Drüse an der Basis der 1. Maxille.

Die Maxillardrüse der Ostracoden hat außerordentlich viel Ähnlichkeit mit der der Daphniden und mit der, allerdings nur in Jugendstadien auftretenden, Antennendrüse der Copepoden. Sie liegt vollständig im Körper, direkt hinter dem von Claus als Maxillardrüse beschriebenen, stark tingierbaren und deshalb sofort in die Augen fallenden Zellenkomplexe. Sie besteht wie die Antennendrüse aus 2 Teilen:

1. dem Endsäckchen (Taf. 2, Fig. 21, 22),
2. dem Schleifen- oder Harnkanal.

Cypris fuscata.

Das Endsäckchen zieht von dem Körperinnern etwas schief nach hinten der äußern Körperwand zu. Das blinde Ende liegt dorsalwärts, die Ausmündung dagegen ventralwärts. Das Endsäckchen besteht aus wenigen Zellen, die kuppenförmig in das Lumen vorspringen und die an ihrer Basis scharf gegen das Mesenchym abgegrenzt sind (Taf. 2, Fig. 20). Das Protoplasma ist fein granuliert, an der Basis gewöhnlich dichter als am distalen Teile, und besitzt eine große Anzahl von Vacuolen, die mit stark lichtbrechenden Granula gefüllt sind (Fig. 20, vgl. auch Fig. 22 *E*). Der Zellkern ist rund oder oval und läßt eine deutliche Kernmembran erkennen.

Das blinde Ende des Endsäckchens besitzt einige Ausläufer, die an der Hypodermis befestigt sind (Taf. 2, Fig. 21; vgl. Fig. 22). Mehreremal schien es mir, als ob die Befestigung durch Mesenchymstränge vermittelt würde, die vom Endsäckchen zu der Hypodermis ziehen (*Cyprois monacha*, Taf. 2, Fig. 25).

Der der Medianebene zugewandte Teil des Endsäckchens weist 2 Ausbuchtungen auf. Die eine reicht nach hinten (Fig. 20 *h*), die andere nach vorn (*v*). An diesen Ausbuchtungen sowie an der obern Partie der vordern Wand entspringt eine Anzahl sehr feiner Muskelfasern; diese vereinigen sich zu einem Muskelbündel, das sich an einem Ausläufer des Entoskelets anheftet (Taf. 2, Fig. 20 *M*). Durch Kontraktion des Muskels *M* wird das Endsäckchen verlängert, da es an seinem blinden Ende festgeheftet ist, und das Lumen wird verengert. Durch diesen Vorgang wird das Excret in den Schleifenkanal gepreßt. Fig. 20 und Fig. 21, Taf. 2 zeigen die Maxillardrüse von *Cypris fuscata* auf ungefähr gleichgeführten Schnitten. Fig. 20 ist das Bild der Drüse in nicht kollabiertem Zustande. Die Zellen springen weit in das Lumen vor und sind dicht mit Granula gefüllt. Fig. 21 dagegen zeigt die kollabierte Maxillardrüse. Sie ist sehr langgezogen. Die Zellen sind nieder und arm an Granula.

Der Hals des Endsäckchens geht in den röhrenförmigen Schleifenkanal über (Taf. 2, Fig. 20 u. 21 *Sch*, Fig. 22). Dieser zieht eine kurze Strecke nach innen, macht dann eine scharfe Biegung und wendet sich der äußern Körperwand zu (hinterer Schenkel). Ohne diese ganz zu erreichen, macht er nochmals eine scharfe Wendung und geht in den zweiten Schenkel über,

der neben dem ersten herläuft und sich bis in die Nähe des Entoskelets erstreckt. Hier macht das Harnkanälchen eine dritte und letzte Biegung, zieht ventralwärts und mündet dann nach außen in eine kleine Einstülpung der Körperwand hinter der Maxille. Der Schleifenkanal liegt etwas höher als das Endsäckchen; er besitzt ein röhrenförmiges Lumen, das anfangs ziemlich weit ist, der Ausmündung zu aber etwas enger wird (Taf. 2, Fig. 21, 22).

Der Hauptsache nach besteht er aus 3 großen, sehr niedern Zellen, deren Kerne an der 2. Umbiegungsstelle liegen (Taf. 2, Fig. 23). Dazu kommen noch 1 oder 2 kleinere Zellen, die sich in der Nähe der Ausmündung befinden.

Das Protoplasma dieser Zellen färbt sich stärker als das des umliegenden Mesenchyms. An manchen Stellen war auch eine radiale Streifung des Protoplasmas deutlich zu erkennen (Fig. 23).

Diese 3 Zellen bilden also die niedere Wandung des Harnkanälchens, die noch von einer zweiten, der erstern dicht anliegenden, bedeutend dickern und etwas schwächer tingierbaren mesenchymatischen Hülle wie von einer Scheide umgeben wird (Taf. 2, Fig. 23 u. 24). Sehr oft ist das Protoplasma beider Zellenlagen genau gleichgefärbt. Auch setzt sich die mesenchymatische Scheide gegen das Körpermesenchym scharf ab. So kommt es, daß bei nicht ganz gut fixierten und gefärbten Präparaten die Grenze zwischen dem eigentlichen Harnkanälchen und der mesenchymatischen Scheide nicht zu erkennen ist und die Scheide als Wand des Harnkanälchens erscheint (z. B. Fig. 22). Die 3 Kerne des Harnkanälchens sind etwas kleiner als die der Hülle.

Das Lumen des Harnkanälchens ist von einem ca. $^1/_2$ μ hohen Stäbchensaume ausgekleidet (Taf. 2, Fig. 21, 23, 24 *St*), der im wesentlichen dieselbe Gestalt hat wie der dem Darmepithel der Ostracoden aufliegende Stiftchensaum. An der Basis des Saumes ist bei Anwendung verschiedener Hämatoxylinfarbstoffe deutlich ein blauer Streifen zu erkennen, der nicht von einheitlicher Natur ist, sondern aus lauter Körnchen zusammengesetzt erscheint. Dieser blaue Streifen ist wohl nichts anderes als die Gesamtheit der sich an der Basis der Stäbchen befindenden Basalkörperchen (Fig. 23, 24).

Cypris reptans.

Die Maxillardrüsen der einzelnen Ostracoden-Species zeigen eine außerordentlich große Übereinstimmung, sowohl in ihrem histologischen als auch morphologischen Bau. Ich kann mich deshalb

darauf beschränken, auf die kleinen Unterschiede aufmerksam zu machen, die sich bei den untersuchten Arten vorfinden.

Das Endsäckchen von *Cypris reptans* hat ziemlich große, kuppenartig in das Lumen vorspringende Zellen (Taf. 2, Fig. 22). Das Protoplasma enthält wenige, aber sehr große Vacuolen, die in ihrem Innern einen aus groben Granula bestehenden Excretballen bergen. Häufig wird die Gestalt des Kernes durch die großen Vacuolen stark beeinträchtigt, so daß er oft eine bizarre Form annimmt. Nicht selten kommt es vor, daß auf den feinen Vacuolenwänden Stücke von Zellkernen liegen (Fig. 22).

An dem Schleifenkanal von *C. reptans* konnte ich die die Wandung bildenden 3 Zellen nicht deutlich nachweisen, da ihre Protoplasmafärbung fast genau dieselbe ist wie die der mesenchymatischen Scheide. Doch gelang es mir einigemal, in der Nähe der Ausmündung die beiden Zellarten zu unterscheiden (Fig. 22 bei *0*), so daß ich nicht im Zweifel bin, daß auch bei *C. reptans* die niedere Zellenschicht des Harnkanälchens vorhanden ist, die von einer ansehnlichen mesenchymatischen Hülle umgeben wird.

Cyprois monacha.

Bei *C. monacha* ist die Maxillardrüse im ganzen so beschaffen wie bei *C. reptans*. Der geringen Größe des Tieres entsprechend ist auch die Maxillardrüse von *C. monacha* sehr klein. Auffallend groß sind bei diesem Tiere die weit in das Lumen vorspringenden Zellen des Endsäckchens (Taf. 2, Fig. 25).

Wie schon in der Einleitung dieses Abschnitts angedeutet wurde, stellt diese Drüse, die wie die Drüse der 1. Antenne noch nicht bekannt war, das 3. Excretionsorgan der Ostracoden dar.

6. Maxillarfußdrüse.

(Kieferfußdrüse.)

Die Drüse an der Basis der 2. Maxille wird zum ersten Male erwähnt von CLAUS (1895). Er unterscheidet an diesem Organ 3 Lappen, „welche seitlich in den langgestreckten Drüsengang übergehen. Dieser erstreckt sich in den Schaft des Maxillarfußes und endet unmittelbar über dem dorsalen Ende der reduzierten Fächerplatte“. Die Drüse selbst besteht nach oben genanntem Untersucher aus vielen, nicht deutlich gegeneinander abgegrenzten Zellen, deren

basale Kerne von sehr verschiedener Größe sind. Diese Erscheinung sucht er durch amitotische Kernteilung zu erklären. Ein scharf begrenztes Lumen konnte er nie deutlich erkennen.

Aus dem Schlußsatz seiner Ausführungen: „Der Typus einer schleifenförmig gewundenen Drüse würde also, falls wir es wirklich mit dem zweiten Nephridium zu tun haben, verloren gegangen sein," kann man schließen, daß Claus über die Bedeutung dieses Organs nicht ganz im klaren war.

Vorliegende Untersuchungen zeigen, daß die Drüse an der Basis der 2. Maxille bei den einzelnen Ostracoden-Arten sehr verschieden gebaut und für jede der untersuchten Species ganz charakteristisch ist. Um das zu besprechende Organ scharf von der Maxillardrüse (= dem 3. Nephridium) zu unterscheiden, möge es mit dem etwas schwerfälligen Namen Maxillarfußdrüse bezeichnet werden, wodurch zum Ausdruck kommen soll, daß es an der Basis der 2. Maxille oder, besser gesagt, des Maxillarfußes liegt.

Cypris fuscata.

Die Maxillarfußdrüse von *Cypris fuscata* besteht im Gegensatz zu der von *C. reptans* und einiger andern von Claus beschriebenen Arten nicht aus 3 Lappen, sondern aus 2 (Taf. 2, Fig. 26): 1. einem dorsomedianen (Fig. 26 *d*) und 2. einem ventrolateralen (Fig. 26 *v*).

Der dorsomediane Teil der Maxillardrüse liegt direkt über der ventralen Bauchganglienmasse und stößt mit dem entsprechenden Lappen der andern Seite in der Medianebene zusammen (Fig. 26 *d* u. d_1) [letzteres ist auf Fig. 26 nicht zu sehen!].

Der ventrolaterale Lappen (Fig. 26 *v*) schließt sich dem erstern unmittelbar an, liegt aber etwas weiter nach hinten und erstreckt sich mit seinem distalen Teile in den Schaft der 5. Extremität.

Beide Lappen stellen je ein Syncytium dar und können miteinander durch große Vacuolen in Verbindung treten (s. Taf. 2, Fig. 27). Die dunkel tingierbare, fein granulierte, mit Vacuolen reich angefüllte Protoplasmamasse wird von einem sehr feinen, scharf hervortretenden Saume umhüllt. In dem zentralen Teile des Protoplasmas eines jeden Lappens ist eine kleine Anzahl von Kernen, die in Gestalt und Größe außerordentlich variieren (Taf. 2, Fig. 26). Die Bilder lassen auch hier wieder vermuten, daß die Kerne in einzelne Stücke zerfallen, eine

Erscheinung, die man bei secernierenden Zellen häufig beobachten kann.

Von dem dorsomedianen Lappen (*d*, Fig. 26) zieht ein äußerst feines Kanälchen (*k*, Fig. 26) in den basalen Teil des Maxillarfußes und mündet an der Basis eines mit Borsten besetzten Höckers (*F*) des Maxillarfußes, d. i. zwischen der reduzierten Fächerplatte und dem hintern Teile des Maxillarfußes.

Das Protoplasma dieses Kanälchens ist sehr dicht; es färbt sich noch dunkler als das der Drüse und zeigt einen Stich ins Rote. Um das Kanälchen liegen, wie Fig. 26 zeigt, 3 Kerne. 2 sind ziemlich groß, der 3. (*K*) dagegen ist sehr klein und liegt, so gut ich beobachten konnte, vollkommen in dem Protoplasma des Kanälchens. Dieser ist wohl der Kern der einzigen das Kanälchen bildenden Zelle.

In dem ventrolateralen Lappen der Drüse konnte ich übrigens, ganz nahe dem Beginn des feinen Kanälchens, ein Kränzchen dichtern Protoplasmas erkennen, das dieselbe Färbung aufwies wie das Protoplasma des Ausführkanälchens. Ich halte es nicht für ausgeschlossen, daß auch dieser Lappen direkt mit dem Röhrchen in Verbindung steht.

In den Maxillarfuß tritt auch ein ansehnlicher Ganglienstrang ein, der von der ventralen Ganglienmasse (*G*, Fig. 26, Taf. 2) entspringt und auf eine kurze Strecke neben dem feinen Ausführkanälchen der Maxillarfußdrüse herläuft (Fig. 26 bei *F*): er spaltet sich schon frühzeitig in einzelne Nervenstränge, die in die verschiedenen Teile des Maxillarfußes gehen, um Tastborsten zu versorgen.

Cypris reptans.

Schon Claus hat bei verschiedenen Ostracoden festgestellt, daß die Maxillardrüse aus 3 Lappen besteht. Dies ist auch bei *Cypris reptans* der Fall. Man kann unterscheiden: 1. zwei laterale (Taf. 2, Fig. 27 *ol* u. *ul*) und 2. einen medianen Teil (*m*).

Der obere laterale Lappen (*ol*) reicht ziemlich weit nach vorn. Diesem liegt der untere laterale Lappen an, der sich in die Basis des Maxillarfußes erstreckt (*ul*). Der 3. liegt median, schließt sich den beiden ersten Teilen direkt an und dehnt sich nach hinten aus. Er liegt über der ventralen Brustganglienmasse und stößt mit dem entsprechenden Teile der andern Seite fast seiner ganzen Länge nach in der Medianebene zusammen (Fig. 27 *m*). In Fig. 27 ist der mediane Lappen nur angeschnitten.

Der histologische Bau der Drüse ist im wesentlichen derselbe wie bei *C. fuscata.*

Die 3 Lappen dieses Organs stehen miteinander durch große Vacuolen im Zusammenhang (*V*, Fig. 27, Taf. 2). Den feinen Ausführkanal konnte ich bei *C. reptans* nicht entdecken.

Cyprois monacha.

Die Maxillarfußdrüse der Ostracoden ist für die einzelnen Species so charakteristisch, daß man sie geradezu als systematisches Merkmal verwerten könnte. Wie *Cypris reptans*, so zeigt auch *Cyprois monacha* die Zergliederung der Drüse in 3 Lappen (Taf. 2, Fig. 28). Auf Längsschnitten durch die Drüse (wenn der Maxillarfuß an den Körper angezogen ist und wenn die Serie von der Ventral- nach der Dorsalseite durchgeführt wird) trifft man zuerst 2 Lappen (v_1 u. v_2), die einander dicht anliegen. Weiter dorsalwärts liegt der 3. Lappen (*d*), der sich von oben zwischen die beiden ersten einkeilt. Wahrscheinlich entspricht der Lappen v_1 dem Lappen *ul*, v_2 dem Lappen *ol* und *d* dem medianen Teile *m* derselben Drüse von *Cypris reptans.*

Die Maxillarfußdrüse von *Cyprois monacha* ist sehr klein und liegt fast vollkommen in dem Schafte des Maxillarfußes. Den Ausführkanal konnte ich nicht sicher erkennen, obwohl ich eine große Anzahl von Schnittserien durchsah. Er ist wohl auch bei *Cyprois monacha* so fein, daß er nur dann wahrgenommen werden kann, wenn er seiner ganzen Länge nach geschnitten ist. Die Histologie der Drüse bietet nichts Neues, so daß dieselbe vollständig übergangen werden kann.

Eurycypris pubera.

Gegenüber der Maxillarfußdrüse der besprochenen Arten weist die von *Eurycypris pubera* besonders in ihrem histologischen Bau ganz bedeutende Unterschiede auf. Wohl kann man auch an ihr 3 Lappen unterscheiden: 1. einen medianen (Taf. 2, Fig. 29 *m*) und 2. zwei laterale (*vl* u. *hl*).

Alle 3 Teile sind ziemlich groß, besitzen länglichrunde Form und stoßen an ihrem basalen Teile kleeblattartig zusammen. Der hintere, laterale Lappen (*hl*) sendet einen langen, zungenförmigen Fortsatz in den Schaft des Maxillarfußes. Leider war es mir auch

hier unmöglich, den Ausleitungskanal festzustellen. Die Maxillarfußdrüse von *Eurycypris pubera* weist mehrere Anzeichen auf, die dafür sprechen, daß sie — wie Claus auch annimmt — in der Tat vielzellig ist. Der Drüsenwand liegen eine große Anzahl kleiner Kerne auf, die oft dicht zusammengedrängt sind. Ihre Gestalt ist fast immer kuglig oder eiförmig; sie enthalten wenig Chromatin. Dagegen findet sich stets mindestens ein Nucleolus vor.

Das Protoplasma ist sehr vacuolenreich. An der Wand der Drüse ist es dicht und stark tingierbar. Im zentralen Teile ist es aber sehr voluminös und kaum färbbar. Die Grenze zwischen basalem, dichterm und zentralem, voluminöserm Teile ist an manchen Stellen ziemlich scharf (Taf. 2, Fig. 29).

Die Funktion der Maxillarfußdrüse ist schwer festzustellen. Im morphologischen Bau sowie in der Beschaffenheit des Protoplasmas hat das Organ etwas Ähnlichkeit mit der Lippendrüse. Es wäre wohl möglich, daß die Maxillarfußdrüse ein Secret ausscheidet, das bei der Nahrungsaufnahme irgendeine Rolle spielt.

Excretorische Funktion ist dem Organ, nach dem ganzen morphologischen und histologischen Bau, wohl abzusprechen.

7. Der weibliche Copulationsapparat.

Große Schwierigkeiten bereitet die Untersuchung des weiblichen Copulationsapparats. An Totalpräparaten des Tieres ist nur sehr wenig zu sehen. Die Bilder, die wir durch Serienschnitte erhalten, sind zum Teil recht unklar, da die Übersicht gestört wird durch die große Anzahl der Schnitte durch den feinen, in viele Windungen aufgerollten Kanal, der von der Vagina zum Receptaculum seminis führt. Einigemal gelang es mir, die Vagina samt Copulationsblase und Anhangsdrüse mit Nadeln herauszupräparieren. Es ergänzten sich Schnitte und Totalpräparate so gut, daß ich zu sichern Resultaten kam.

Die erste Arbeit, die den weiblichen Copulationsapparat behandelt, stammt von Zenker (1854). In wenigen Sätzen beschreibt er im allgemeinen ganz richtig den morphologischen Bau des weiblichen Copulationsapparats: „Dicht vor der Ausmündung der Eiröhren befinden sich die beiden hornigen Vaginen. Sie bestehen aus einem langen becherförmigen Napf, der von einem langen hornförmigen Bogen aus bewegt werden kann. Dieser Napf verengt sich

an seinem Grunde zu einem Kanal, der sich in eine große Anzahl von Schlingen aufrollt und in die aus einer zarten, aber festen Wandung bestehende Samentasche ausmündet."

Der Mündungsstelle des Ausführganges gegenüber soll auf der Wand des Receptaculums eine 6—8strahlige Narbe liegen. Zenker bezeichnet diese Partie als Endstelle des Schlauches, aus dem sich Blase und Kanal entwickelt haben (in: Arch. Naturgesch., Jg. 1854, p. 43). Welches Organ Zenker unter einer „zelligen Drüsenmasse" versteht, die den zur Samenblase führenden Kanal rings umgibt, ist mir nicht klar. Vielleicht traf er bei der Sektion der weiblichen Tiere die Copulationsdrüse oder hielt die den Spiralkanal bildenden Epithelzellen für Drüsenzellen.

Müller (1880) befaßt sich kurz mit der Beschreibung des Copulationsapparats weiblicher Ostracoden, trägt aber zur Erweiterung der Kenntnisse nicht viel bei. Ich möchte nun versuchen, die kurze Beschreibung Zenker's durch eigne Beobachtungen zu ergänzen. Mit Hilfe einer großen Anzahl von Schnittserien gelang es mir, den Zusammenhang zwischen den einzelnen Teilen des Copulationsapparats herzustellen. Mit der Totalpräparation allein ist dieses Ziel kaum zu erreichen.

Der größte Teil des paarigen Copulationsapparats liegt, wie aus Fig. 34, Taf. 2 deutlich zu ersehen ist, in je einer seitlichen Aussackung der ventralen Körperwand. Die äußere Wand dieser Aussackung ist durch eine Chitinplatte verstärkt (Fig. A *P* u. C *P*). Auch auf der der Medianebene zugewandten Fläche ist Chitin abgelagert, so daß der Copulationsapparat gut gegen Verletzungen geschützt ist (Fig. C *P*). Beim Herauspräparieren des Copulationsapparats löst sich der chitinige Teil der Haut ab und ist stets als Platte von konstanter Form erkenntlich (Fig. A *P*). Der Copulationsapparat besteht, wie Fig. A zeigt, aus 3 Hauptteilen:

1. der Vagina (*Vg*),
2. dem Spiralkanal mit dem Receptaculum seminis (*S*, Fig. 30 u. 34, Taf. 2).
3. der in die Vagina mündenden Copulationsdrüse (Fig. A *D*).

Die beiden Scheiden (*Vg*, Fig. A) der Ostracoden liegen vor und etwas nach außen von der Ausmündung der ebenfalls paarigen Uteri, symmetrisch zu der Medianebene. Es mögen zuerst die Verhältnisse geschildert werden, wie sie sich bei

Cypris reptans

vorfinden und wo sie sich verhältnismäßig klar präsentieren. Die Vagina (*Vg*, Fig. A) dieses Muschelkrebses ist ein chitiniges, löschhornförmiges Gebilde, dessen weite, distale Öffnung (*O*) nach hinten gerichtet ist. Ihr Rand ist durch dicke Chitinleisten verstärkt. In ihren höhern Partien besteht sie im wesentlichen aus zwei kräftigen Chitinstücken, die vorn und hinten gelenkartig durch schwache Spangen miteinander verbunden sind. Diese Einrichtung zeigt Fig. 31, Taf. 2, die einen Schnitt durch den obern Teil der Vagina darstellt. An den proximalen, medianen Teil der Scheide setzt sich mittels komplizierter, schwer beschreibbarer Apparatur eine

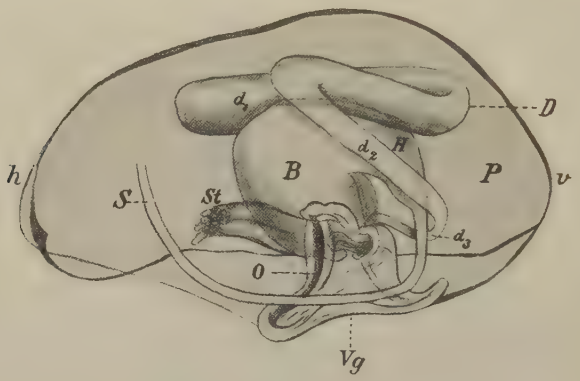

Fig. A.

Der weibliche Copulationsapparat von *Cypris reptans* (halbschematisch). ca. 200 : 1. *Vg* Vagina. *O* Öffnung derselben. *St* Chitinstange. *B* Copulationsblase. *H* hornförmiger Abschnitt derselben. *S* Spiralkanal. *P* Chitinplatte. *D* Copulationsdrüse. d_1, d_2, d_3 die einzelnen Abschnitte derselben. *v* vorn. *h* hinten.

kräftige, breite, nach hinten sich erstreckende Chitinstange an (*St*, Fig. A). An ihrem freien Ende ist eine große Anzahl von Höckern, die zahlreichen Muskeln als Ansatzstellen dienen (bei *St*). Diese ziehen nach der äußern, ventralen, chitinisierten Körperwand und inserieren um die Vagina (Fig. C).

Das proximale Ende der Scheide geht in eine ansehnliche Copulationsblase über (*B*, Fig. A). Diese ist eine Einstülpung des Ectoderms mitsamt der darunter liegenden Cuticula (Taf. 2, Fig. 32 *B*). Letztere ist sehr stark verdickt und stellt die Wand der Blase dar. Eine feinere Struktur ist an ihr nicht zu erkennen.

Mit Hämatoxylin färbt sie sich blau. Der cuticularen Wandung liegt ein Belag niederer Zellen auf, die dieselbe Beschaffenheit aufweisen wie die Zellen der Hypodermis (Fig. 32). Muskulatur konnte ich an der Blase nicht erkennen.

Der dorsale Teil der Blase besitzt einen zipfelförmigen, nach vorn gerichteten Anhang (Fig. A *H*). Dieser hat die Gestalt eines Hornes, dessen Spitze nach unten gerichtet ist und allmählich in den langen und engen Spiralkanal übergeht.

Der Spiralkanal umschlingt in großem Bogen die Copulationsblase, zieht dann der äußern Körperwand zu und bildet eine große Anzahl von Schlingen, die in einem dichten Knäuel beisammen liegen (Taf. 2, Fig. 30). Er zieht hierauf der Medianebene zu und erweitert sich kurz vor seinem Eintritt in das Receptaculum seminis zu einem sehr kurzen, drüsigen Abschnitt (Taf. 3, Fig. 35 *S*). Über die Form und den histologischen Bau der Samentasche wird noch bei *Cyprois monacha*, wo die Verhältnisse sehr deutlich sind, näher die Rede sein. Der lange, enge Spiralkanal hat einen Durchmesser von nur ca. 5 μ. Er wird gebildet von einer Schicht niederer Zellen, die nicht scharf gegeneinander abgegrenzt sind, aber gegen das Bindegewebe deutliche Konturen aufweisen. Dem Lumen zu sind sie von starken Cuticula ausgekleidet (Taf. 2, Fig. 33 u. 30). Der Teil des Kanals, der knäuelartig aufgerollt ist, läßt die Zellwandungen an keiner Stelle mehr scharf konturiert erkennen. Die Bilder machen den Eindruck, als wäre ein spiral aufgerolltes, cuticulares Kanälchen in eine einheitliche, fein granulierte Protoplasmamasse eingebettet (Fig. 30). Die einzelnen Zellkerne liegen der cuticularen Wand dicht auf.

Die Erweiterung des Kanals kurz vor der Einmündung in das Receptaculum seminis besteht aus hohen Zellen, die keine deutlichen Zellgrenzen erkennen lassen. Es finden sich wohl einige hellere Streifen im Protoplasma vor (Taf. 3, Fig. 35). Ein Teil derselben bezeichnet wahrscheinlich auch die Stellen, an welchen die Zellgrenzen durchgehen.

Das fein granulierte Protoplasma dieser Zellen weist eine deutliche Differenzierung auf in eine basale und distale Zone (Taf. 3, Fig. 35 *R*; vgl. auch Taf. 2, Fig. 34 *R*). Die erstere färbt sich mit Hämatoxylin blau, die letztere dagegen mit Pikrokarmin rot. Der rundliche, basal gelegene Kern weist eine deutliche Kernmembran auf.

Die beiden kurzen Endabschnitte der Kanäle der beiden Seiten liegen in ihrer Längsrichtung einander eng an (Fig. 35). Sie gehen

in die beiden Receptacula seminis über, die sich in der Medianebene ihrer ganzen Länge nach berühren (Fig. 35).

Ein zu dem Copulationsapparat gehöriges, sofort in die Augen fallendes Gebilde ist die Copulationsdrüse (Fig. A *D*). Sie besteht aus 3 Abschnitten:

1. dem weitaus größten, drüsigen Abschnitt (Fig. A d_1).
2. dem Leitungskanal (d_2),
3. dem Ausführkanal (d_3).

Der drüsige Abschnitt erreicht einen Durchmesser von ca. 30—40 μ. Er liegt ungefähr horizontal und umschlingt den obern und vordern Teil der Copulationsdrüse halbmondförmig und setzt sich dann nahe der Medianebene nach hinten fort. Das blinde Ende liegt hinter der Copulationsblase. Die Zellen erreichen eine bedeutende Größe und springen manchmal so weit in das Lumen vor, daß es fast ganz verschwindet. An ihrem basalen Teile sind sie durch eine feine, aber scharf konturierte Basalmembran (*M*, Fig. 36, Taf. 3) gegen das Bindegewebe abgegrenzt. Die Zellgrenzen sind deutlich erkennbar. Das Protoplasma ist regelmäßig und fein granuliert; am basalen Teile der Zellen ist es häufig etwas dichter und deshalb stärker tingierbar (Fig. 36). Die Längsrichtung der ganz an der Basis der Zellen gelegenen Kerne ist im allgemeinen senkrecht zu der der Zellen (Fig. 36). An der Wand des Kernes liegt ein großer, manchmal auch mehrere kleine Nucleolen.

An der äußern Wand der Copulationsblase geht die Drüse in den bedeutend engern (20—25 μ), in gerader Richtung nach unten ziehenden Leitungskanal (Fig. A d_2) über. Die Zellen dieses Abschnitts sind mäßig hoch und nur ganz undeutlich gegeneinander abgegrenzt. Der mit einem wandständigen Nucleolus versehene ovale Kern liegt meist zentral. Das Protoplasma hat eine ganz andere Beschaffenheit als bei den Zellen des drüsigen Teiles. Während es dort fein, regelmäßig granuliert ist (Fig. 36), bildet es hier ein ausgesprochenes Filar- oder Netzwerk (Taf. 3, Fig. 37). An der Basis sind die Maschen sehr eng und klein, am distalen Ende dagegen sehr weit und groß. Es ist deshalb das Protoplasma an dem basalen Teile der Zellen dichter und stärker färbbar als an ihrem distalen. Die Maschen sind mit ihrer Längsrichtung radial angeordnet, und dem Lumen zu sind sie von einem feinen dichten Saum abgegrenzt. Auch die schon bei dem drüsigen Abschnitt erwähnte Basalmembran ist deutlich zu erkennen.

Der Leitungskanal (d_2) geht nahe der ventralen Körperwand in einen kurzen, engen cuticularen Kanal d_3 über, der mit dem Spiralkanal in seiner Weite und in seinem histologischen Bau große Übereinstimmung zeigt (Taf. 3, Fig. 37 d_3, Fig. A d_3). Dieser Kanal biegt sofort der Medianebene zu um, geht vor der Scheide durch und zieht dann, dieser fast anliegend, eine kurze Strecke nach hinten. Dann macht er nochmals eine scharfe Biegung und mündet in eine kleine Aussackung der Copulationsblase, indem er die mediane Chitinplatte der Vagina durchbohrt (Taf. 2, Fig. 31 d_3; Fig. 32 d_3; Fig. A d_3). Er ist bis zur innern Chitinleiste (*Vg*, Fig. 31, Taf. 2) ohne große Schwierigkeit zu verfolgen. Die Einmündung ist nur sehr selten zu erhalten, weil der Kanal äußerst fein und meist nur auf einem Schnitt enthalten ist und ferner weil die Schnitte in dieser Gegend gewöhnlich wegen des harten Chitins zerreißen.

Cypris fuscata.

Der Copulationsapparat von *Cypris fuscata* ist im Prinzip genau so gebaut wie der von *C. reptans*, unterscheidet sich aber wesentlich von diesem in der Ausbildung der einzelnen Teile. Die Vagina ist bei weitem schwächer gebaut.

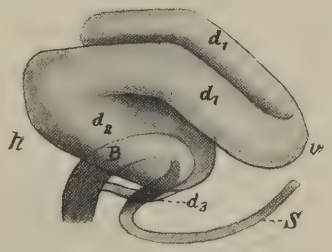

Fig. B.

Der weibliche Copulationsapparat von *Cypris fuscata* (schematisch). ca. 200 : 1. Bezeichnungen wie in Fig. A.

Von einer eigentlichen Copulationsblase kann man bei *C. fuscata* (Fig. B) deswegen nicht sprechen, weil die Scheide direkt in einen röhrenförmigen Kanal übergeht, der an seiner Basis keine blasenförmige Erweiterung aufweist. Dennoch soll der Begriff Copulationsblase in den folgenden Ausführungen beibehalten werden. Die Copulationsblase erstreckt sich zuerst nach vorn, biegt dann der Medianebene zu, zieht hierauf in einem großen Bogen ventralwärts und der äußern Körperwand zu und geht allmählich in den

feinen Spiralkanal über, der sich in der schon beschriebenen Weise aufrollt (Taf. 2, Fig. 34 *S*; vgl. auch Fig. 30). Der Spiralkanal ist etwas weiter als bei *C. reptans*, und seine Windungen sind weniger zahlreich.

Die stark ausgebildete Copulationsdrüse (Fig. B d_1, d_2, d_3) mündet in eine kleine sackförmige Ausstülpung der Copulationsblase, indem sie die ansehnliche, median gelegene Chitinmasse der Vagina durchbohrt. Die eigentümliche Gestalt der Copulationsblase bestimmt wesentlich den Bau der Copulationsdrüse. Da die Copalationsblase sehr niedrig ist, kommt der Leitungskanal (d_2, Fig. B und Taf. 3, Fig. 38) sehr nahe zu den beiden dorsalen Schenkeln (d_1 derselben Fig.) zu liegen.

Der bei *C. reptans* deutlich differenzierte Leitungskanal ist bei *C. fuscata* sehr weit und besitzt auch secretorische Funktion (Fig. 38 d_2). Bei schwacher Vergrößerung hat er anscheinend denselben histologischen Bau wie die beiden Schenkel d_1. Bei starker Vergrößerung sind aber Unterschiede erkenntlich, die später beschrieben werden sollen. Im Gegensatz zu *C. reptans* weist die Copulationsdrüse von *C. fuscata* ein ziemlich weites Lumen auf. Auch die Form der Drüse unterscheidet sich wesentlich von der bei *C. reptans*, wie aus dem Folgenden, aus der Fig. B und aus Fig. 38, Taf. 3 zu ersehen ist:

Die Drüse hat kurze, gedrängte Gestalt (Fig. B). Das blinde Ende des medianen Abschnitts liegt dem hintern Körperende zu. Der Drüsenschlauch zieht nach vorn, macht eine sehr scharfe Biegung und läuft dicht neben dem medianen Schenkel nach hinten. Nun macht der Kanal nochmals eine scharfe Wendung und zieht nach vorn (d_2). Dieser Abschnitt (d_2) liegt seiner ganzen Länge nach ventral von den beiden ersten Schenkeln (d_1). Er geht in ein kurzes, cuticulares Röhrchen d_3 über, das einen ganz ähnlichen Verlauf hat wie das Ausführkanälchen von *C. reptans* und in die Copulationsblase einmündet (Taf. 2, Fig. 31 d_3).

Die beiden ersten Schenkel d_1 der Copulationsdrüse entsprechen dem bei *C. reptans* als „drüsiger Abschnitt" bezeichneten Teile des Organs. Der 3. Schenkel d_2 entspricht, wie aus dem histologischen Bau zu schließen ist, dem Leitungskanal von *C. reptans*.

Der histologische Bau des Abschnitts d_1 ist fast genau derselbe wie bei *C. reptans*. Die Zellen sind etwas niederer und umschließen ein bedeutend weiteres Lumen (vgl. Taf. 3, Fig. 38 mit Fig. 36). Das Protoplasma ist fein granuliert und enthält einen ovalen Kern,

dessen Längsrichtung (wie bei *C. reptans*) senkrecht zur Längsrichtung der Zelle ist (Fig. 38 d_1).

Der histologische Bau des weiten zweiten Teiles d_2 der Drüse entspricht, wie schon bemerkt wurde, dem des Leitungskanals von *C. reptans*. Das Plasma ist schwächer tingierbar als das des Abschnitts d_1. Es hat Filarstruktur (wie das Plasma des Leitungskanals von *C. reptans*); die Maschen sind aber gleichmäßiger ausgebildet und besitzen ovale Gestalt (Fig. 38 d_2).

Der Zellkern hat (wie bei *C. reptans*) eine außerordentlich wechselreiche Lage. Meist ist seine Längsrichtung parallel zur Längsrichtung der Zellen (Fig. 38 d_2). Fig. 38 stellt einen ungefähr quer durch die Drüse geführten Schnitt dar.

Cyprois monacha.

Deutliche Unterschiede in der Ausbildung des Copulationsapparats waren schon bei den beiden oben behandelten Muschelkrebsen vorhanden. Einen ganz charakteristischen Copulationsapparat besitzt *Cyprois monacha* (Taf. 3, Fig. 39). Die Gestalt der Vagina und der Copulationsblase ist bei den verschiedenen Ostracoden-Arten mehr oder weniger ähnlich. Dagegen weist der Bau der Copulationsdrüse ganz bedeutende Modifikationen auf.

Der hornförmige Teil der Copulationsblase (s. Fig. A *H*) geht in den bei *Cyprois monacha* ziemlich weiten Spiralkanal über. Dieser ist verhältnismäßig kurz und bildet nur wenige Schlingen. Der kurze, drüsige Abschnitt, der den Spiralkanal mit dem Receptaculum seminis verbindet, hat birnförmige Gestalt (Taf. 3, Fig. 40). Eine Differenzierung des Protoplasmas in eine basale und eine distale Partie ist bei *Cyprois monacha* nicht zu erkennen.

Das Receptaculum seminis von *Cyprois monacha* (Taf. 3, Fig. 41) ist ein ziemlich ansehnliches, sack- oder birnförmiges Gebilde. Bei ausgewachsenen Tieren fand ich es immer mit Spermatozoen prall gefüllt. Seine Längsachse verläuft von hinten unten nach vorn oben. Das blinde Ende liegt dem Kopfe zu und zwar an der Stelle, wo der Uterus in die Schale umbiegt. Wie Fig. 41 zeigt, liegt die Samentasche *R* der Medianebene zu dem Darme (*D*) und der äußern Körperwand zu dem Uterus (*E*) fast dicht an. Nur eine sehr dünne Schicht mesenchymatischen Gewebes bildet die Scheidewand.

Die Wand des Receptaculums ist äußerst dünn, aber dennoch von großer Festigkeit, da sie den Druck aushalten muß, den der dichte Knäuel von Spermatozoen auf sie ausübt. Bei schwache

Vergrößerung erscheint die Wandung der Samentasche als feine Membran (s. Taf. 3, Fig. 40 *R* u. 35 *R*). Bei sehr starker Vergrößerung sieht man, daß sie aus ganz flachen Zellen besteht, die dem Lumen und dem Mesenchym zu scharf konturiert sind (Taf. 3, Fig. 42). Querwände der Zellen sind nicht sichtbar. Das Protoplasma erscheint bei dieser Vergrößerung grob granuliert. Die Zellkerne sind sehr klein, doch gewöhnlich noch so groß, daß sie in der dünnen Wand eine schwache Verdickung hervorrufen (Fig. 42).

Den von Zenker beschriebenen Pol — eine 6—8strahlige Narbe — der der Einmündungsstelle gegenüberliegen soll, konnte ich nicht finden.

An der Copulationsdrüse (Taf. 3, Fig. 39) kann man deutlich den drüsigen Abschnitt d_1 und den Leitungskanal d_2 unterscheiden, während sich der kurze, cuticulare Ausmündungskanal nicht gut von dem zweiten Teile der Drüse abhebt.

Der drüsige Abschnitt ist außerordentlich klein und zu einem bläschenförmigen Gebilde mit ziemlich engem Lumen reduziert. Fig. 39 d_1 stellt einen medianen Schnitt durch diesen Teil dar. Der histologische Bau bietet kaum etwas Neues. Bemerkenswert ist, daß nur eine geringe Zahl von Chromatinkörnern in dem Kernbläschen zerstreut ist (Fig. 39 d_1).

Der nun folgende, kurze und enge Leitungskanal (Fig. 39 d_2) setzt sich scharf von der kugelförmigen Drüse ab. Er zieht nach unten, erfährt ziemlich weit von der ventralen Körperwand entfernt, der Medianebene zu, eine Knickung und geht allmählich in das Ausleitungskanälchen über, das nach der schon geschilderten Art in den basalen Teil der Copulationsblase einmündet. Die Zellen, die das Lumen des Leitungskanals bilden, sind sehr nieder (im Gegensatz zu *Cypris fuscata*!) und besitzen keine sichtbaren Zellscheidewände (Fig. 39 d_2). Dem Lumen und dem Mesenchym zu sind die Zellen scharf abgegrenzt.

Der Ausmündungskanal ist kurz. Er hat fast dieselbe Weite wie der Leitungskanal und eine starke cuticulare Auskleidung.

Auffallend zahlreich sind die großen mit riesigen Kernen versehenen Subdermalzellen (Fig. 39 *Sz*), die sich in der Region des Copulationsapparats vorfinden. Sie sind intensiv tingierbar und verleihen den Schnitten durch diesen Körperteil eine starke Blaufärbung.

Über die Funktion des Copulationsapparats kann ich nur unvollständige Angaben machen, da ich die Tiere nicht in Copulation

beobachten konnte. Im Ruhezustande ist die Vagina vollständig im Körper verborgen. Schon Zenker (1854) vertrat die Ansicht, daß sie „von einem langen hornförmigen Bogen aus bewegt werden kann und daß sie zur Aufnahme und zur Abgabe der Zoospermien geeignet ist". Einen Beleg für seine Aussagen gibt er nicht. W. Müller (1880) hält die Angaben Zenker's mit Unrecht für unwahrscheinlich.

Durch Kontraktion der Muskeln, die an dem hintern Teile des kräftigen, hornförmigen Hebels (*St*, Fig. A) der Vagina inserieren und zur äußern ventralen Körperwand ziehen, erfährt der obere Teil der Öffnung eine Verschiebung nach unten und ist so geeigneter zur Aufnahme des männlichen Begattungsgliedes. Bei derselben Bewegung kommt auch die Vaginaöffnung in unmittelbare Nähe der Uterusmündung. Es können die Samenfäden leicht in den Uterus einwandern, wo dann die Befruchtung stattfinden kann, ohne daß die Samenfäden verschwendet werden, die in verhältnismäßig geringer Zahl vorhanden sind. In der Tat findet man auch, wie Herr Privatdozent Dr. Schleip mir mitzuteilen die Freundlichkeit besaß, in dem Uterus befruchtete Eier.

Weitere Muskelbündel erstrecken sich quer durch den hintern untern Teil der beiden Körperanhänge, in welchen die Copulationsapparate liegen (Fig. C M_2). Die Bedeutung dieser Muskeln scheint mir klar zu sein. Wenn sich diese Muskeln kontrahieren, so wird die Querrichtung der ventralen Aussackung verkürzt. Dadurch wird der proximale Teil der Vagina, die aus gelenkartig ver-

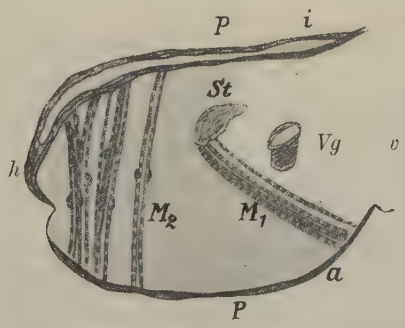

Fig. C.

Halbschematischer Frontalschnitt durch die Körperaussackung, in welcher der Copulationsapparat liegt. *Cypris reptans*. ca. 200 : 1.

M_2, M_1 Muskeln. Die Muskeln M_1 sind mit den Muskeln M_2 in eine Ebene gelegt, inserieren aber in Wirklichkeit an der ventralen Körperwand.

bundenen Stücken besteht (Taf. 3, Fig. 31 *G*) geschlossen und ein Ausweichen der Spermatozoen nach außen unmöglich gemacht. Zu derselben Zeit wird aber auch das Lumen der Copulationsblase verengt, und die Spermatozoen werden in den Spiralkanal gepreßt, in welchem sie dann zu dem Receptaculum seminis weiter wandern. Der Spiralkanal ist sehr dafür geeignet, die Samenfäden einzeln und einer hinter dem andern ein- und austreten zu lassen. Das Eindringen der Spermatozoen in die Ausmündung der Copulationsdrüse wird dadurch unmöglich gemacht, daß ein zungenförmiger Lappen (*Lp*, Fig. 32, Taf. 2) bei Verengung der Copulationsblase die Ausmündung verschließt.

Für die Funktion der Copulationsdrüse kommen folgende Möglichkeiten in Betracht:

1. Das Secret könnte den wandernden Spermatozoen die Geleitfähigkeit erleichtern und ihnen vielleicht als Nahrung dienen, da die Samenzellen, wie angegeben wird, ihre volle Reife noch nicht erlangt haben, wenn sie in die Vagina des Weibchens gebracht werden.

2. Sie könnten als Kittdrüse dienen, indem sie jedem Ei bei der Ablage und vielleicht zur gleichen Zeit, wo die Befruchtung stattfindet, eine Portion Secret mitgibt, das die paketartige Verkittung der Eier untereinander und auf ihrer Unterlage bewirkte.

Gegen die erste Möglichkeit spricht der Umstand, daß die Copulationsdrüse gerade bei den Arten am stärksten entwickelt ist, die sich parthenogenetisch fortpflanzen, wie z. B. bei *Cypris reptans* und *C. fuscata*.

8. Zusammenfassung der wichtigsten Befunde.

Diese Arbeit über den innern Bau der Ostracoden des Süßwassers enthält neben den Tatsachen, die zum Teil nur eine Bestätigung und Erweiterung der Angaben von Zenker und Claus darstellen, noch eine Anzahl neuer Befunde, die ich kurz zusammenfassen möchte.

Das Mitteldarmepithel sowie die Hepatopancrealschläuche der Ostracoden werden von einem typischen Stiftchen- oder Stäbchensaume ausgekleidet, der besonders bei *Cypris fuscata* gut sichtbar ist. Den Zellen des Mitteldarmes kommt sowohl die Funktion der Secretion als auch die der Absorption zu. Dem Mitteldarmepithel liegen Längs- und Quermuskeln auf, die aber nur am hintern Ende des Mitteldarmes deutlich zu erkennen sind.

Die Süßwasserostracoden besitzen mindestens 3 segmental angeordnete, drüsige Organe, von denen das 1. in dem der 1. Antenne entsprechenden Segment liegt. Das 2. befindet sich zum größten Teile in der vordern Partie der Schale, zwischen ihrer äußern und innern Lamelle. Es mündet in der Nähe der 2. Antenne in den von Körper und Schale gebildeten vordern Schalenraum. Das 3. liegt an der Basis der 1. Maxille und besitzt die typische Gestalt eines Crustaceennephridiums. Die Maxillarfußdrüse dehnt sich in dem der 2. Maxille entsprechenden Körpersegment aus oder liegt fast vollkommen in dem basalen Teile des Maxillarfußes.

Die beiden Lippendrüsen münden mittels eines engen, ziemlich langen Kanälchens in den vordern Teil des Atriums.

Die 3 Segmentalorgane haben excretorische Funktion, Lippen- und Maxillarfußdrüsen secretorische Funktion.

Der weibliche Copulationsapparat besteht aus folgenden 3 Teilen: 1. Vagina mit Copulationsblase; 2. Spiralkanal mit Recept. seminis; 3. Copulations- oder Kittdrüse.

Die chitinige, kräftige Vagina kann durch Muskeln bewegt werden. Der lange, enge Spiralkanal besteht aus niedrigen Zellen, die dem Lumen zu eine starke Cuticula zur Ausscheidung gebracht haben. Er rollt sich in eine große Anzahl von Schlingen auf und mündet mit einem kurzen, drüsigen Abschnitt in das Recept. sem.

Die Copulationsdrüse mündet, die Vagina durchbohrend, in eine kleine Aussackung der Copulationsblase. Sie ist bei den einzelnen Arten sehr verschieden und hat für jede von mir untersuchte Species einen charakteristischen Bau.

Die äußere Anatomie des Tieres, die Beschaffenheit der Schale sowie das Nervensystem habe ich in dieser Arbeit nicht berücksichtigt. Auch auf den von Claus angeregten Punkt, die Schalendrüse der Süßwasserostracoden mit den reduzierten Drüsen der marinen Cypriden und Cytheriden zu vergleichen, konnte ich wegen Mangel an dem nötigen marinen Material nicht eingehen. Dagegen habe ich mich bemüht, über die Funktion der verschiedenen Organe Rechenschaft zu geben.

Literaturverzeichnis.

1. CLAUS, C., 1868, Beiträge zur Kenntnis der Ostracoden. I. Entwicklungsgeschichte v. Cypris, in: Schr. Ges. ges. Naturw., Marburg, Vol. 9, 1868.
2. —, 1874, Die Schalendrüse der Daphniden, in: Z. wiss. Zool., Vol. 25.
3. —, 1876, Die Schalendrüse der Copepoden, in: SB. Akad. Wiss. Wien, Vol. 74.
4. —, 1893, Beiträge zur Kenntnis der Süßwasser-Ostracoden, in: Arb. zool. Inst. Wien, Vol. 10.
5. —, 1895, Beiträge zur Kenntnis der Süßwasser-Ostracoden. II., ibid., Vol. 11.
6. FISCHER, S., 1851, Über das Genus Cypris, in: Mém. Savants étrangers Acad. St. Pétersbourg, Vol. 7.
7. GROBBEN, C., 1880, Die Antennendrüse der Crustaceen, in: Arb. zool. Inst. Wien, Vol. 3.
8. MÜLLER, G. W., 1880, Beitrag zur Kenntnis der Fortpflanzung und der Geschlechtsverhältnisse der Ostracoden, in: Ztschr. ges. Naturw., Vol. 53.
9. —, 1900, Deutschlands Süßwasser-Ostracoden, in: Zoologica, Vol. 12.
10. WEISMANN, A., 1880, Parthenogenese bei den Ostracoden, in: Zool. Anz., Jg. 3, 1880.
11. —, 1874, Über Bau und Lebenserscheinungen von Leptodora hyalina, in: Z. wiss. Zool., Vol. 24.
12. ZENKER, W., 1854, Monographie der Ostracoden, in: Arch. Naturg., Jg. 1854, Bd. 1.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 1.

Fig. 1. Längsschnitt durch *Cypris reptans* ♀, fast median. *A* Atrium, *Oe* Ösophagus, *Ph* hinterer Abschnitt des Ösophagus, *W* dorsaler Wulst, *Af* After, *L* Lippendrüse, *O* Auge, *C* seitliche Aussackung des Körpers, in welcher der Copulationsapparat liegt, *F* Ansatzstelle eines Furcalastes, *M* Pharynxmuskel. 40 : 1.

Fig. 2. Längsschnitt durch den Ösophagus von *C. reptans*. *d* die großen dorsalen, *v* die kleinen ventralen Epithelzellen, *M* Pharynxmuskel, *H* Höcker, hinter welchem der Pharynxmuskel beginnt.— Obj. 6, Zeichenokular.

Fig. 3a. Schnitt durch den Reusenapparat von *C. reptans*. Der Schnitt geht von vorn oben nach hinten unten, so daß der Beginn der Rinne *R* noch zu erkennen ist. Die 4 Zellenlagen sind deutlich sichtbar. *W* dorsaler Wulst, *v. D* ventrale Duplikatur. 200 : 1.

Fig. 3b. Querschnitt durch den Reusenapparat von *Eurycypris pubera*. *v. D* ventrolaterale Duplikatur, *W* dorsaler Wulst, *R* Beginn der Rinne. 200 : 1.

Fig. 4. *C. fuscata*. Darmepithel in der Höhe des Reusenapparats in secreterfülltem Zustande. *St* Stiftchensaum, *Gr* Granula. 435 : 1.

Fig. 5. *C. fuscata*. Epithel des hintern Darmabschnitts. *S* Serosa, *St* Stiftchensaum, darunter die Basalkörperchen *B*. 435 : 1.

Fig. 6. Leberzellen von *C. fuscata*. *St* Stäbchensaum, *Gr* Granula. 435 : 1.

Fig. 7. *C. reptans*. Sagittalschnitt durch den Enddarm. (Das Ende desselben mit dem After ist nur angeschnitten.) *Af* After, *E* Enddarm, *D* Mitteldarm, *L* Längsmuskeln, *M* Ringmuskeln. 200 : 1.

Fig. 8. Sagittalschnitt durch die Lippendrüse von *C. reptans* mit ihrem feinen, in das Atrium mündenden Ausführkanal *K*. *Z* halbmondförmige Zelle, *F* Fortsatz des Syncytiums, *Lu* Lumen der Drüse. 435 : 1.

Fig. 9. Querschnitt durch den obern Teil des Kanalsystems der Lippendrüse von *C. reptans*. 650 : 1.

Fig. 10. Ein etwas tiefer geführter Schnitt als der vorige. Das sternförmige Lumen ist deutlich sichtbar. 650 : 1.

Fig. 11. Querschnitt durch den untersten Teil der Drüse von *C. reptans*. *Lu* Lumen, *Z* halbmondförmige Zelle, die den obern Teil des Kanals halb umfaßt. 650 : 1.

Fig. 12. Längsschnitt durch die Lippendrüse von *C. fuscata*. Die beiden Drüsen liegen einander ihrer ganzen Länge nach an. *Lu* Lumen der Drüse, *Z* halbmondförmige Zelle. 650 : 1.

Fig. 13. *Eurycypris pubera*. Schnitt durch die Drüse der 1. Antenne in ihrer größten Ausdehnung. *v* vorn, *i* innen, *a* äußere Körperwand, F_1 u. F_2 Fortsätze, *M* Muskeln, *Gr* Granula. 200 : 1.

Fig. 14. *C. reptans*. Schalendrüse in Seitenansicht. Halbschematisch nach einigen aufeinanderfolgenden Sagittalschnitten. (Die Schnitte sind etwas schief von vorn nach hinten geführt, so daß auch der hintere Sack *H* und die Wände des Schalenraumes *K* und *L* getroffen sind.) *E* Endsäckchen, *Sch* Schleifenkanal, *H* hinterer Sack, *L* innere Schalenlamelle, *K* Körperwand, *Z* zipfelförmiger Fortsatz des Syncytiums. 200 : 1.

Fig. 15. Frontalschnitt durch den hintern Sack. Z_1, Z_2, Z_3 3 der 4 Zellen, die im wesentlichen den hintern Sack aufbauen. Bei *A* 2 kleine Zellen, die dem hintern Sacke aufliegen. 2 Zellen des Ausführkanals sind auch sichtbar. *K* Körperwand, *L* innere Schalenlamelle, *Se* Secret des hintern Sackes. 435 : 1.

Tafel 2.

Fig. 16. *C. reptans*. Horizontalschnitt. Ausführkanal des hintern Sackes mit der Ausmündung auf der innern Schalenlamelle *L*. *Se* Excret der Zellen des hintern Sackes, *K* Körperwand. 650 : 1.

Fig. 17. *C. fuscata*. Fast horizontal geführter Schnitt durch die Schalendrüse. Bezeichnungen wie in Fig. 14. *Gr* Granula. 200 : 1.

Fig. 18. Horizontalschnitt durch die Schalendrüse von *Cyprois monacha*. Bezeichnungen wie in Fig. 14. 200 : 1.

Fig. 19. Endsäckchen von *Cyprois monacha* mit Aufhängeband. 200 : 1.

Fig. 20. Längsschnitt durch das Endsäckchen der Drüse der 1. Maxille von *C. fuscata*. *v* vorderer Zipfel, der in den Schleifenkanal übergeht, *h* hinterer Zipfel mit den Muskelfasern, *M. a* äußere Körperwand. 200 : 1.

Fig. 21. *C. fuscata*. Drüse der 1. Maxille aus mehreren Schnitten rekonstruiert, in kollabiertem Zustande. *v* vorn, *h* hinten, *Sch* Schleifengang. *E* Endsäckchen, *St* Stäbchensaum. Der Pfeil gibt die Längsachse des Tieres an. 200 : 1.

Fig. 22. *C. reptans*. Die Drüse der 1. Maxille, rekonstruiert nach aufeinanderfolgenden Schnitten. *E* Endsäckchen, *Sch* Schleifenkanal,

h hintere, *v* vordere Aussackung, *O* Ausmündung in eine kleine Einbuchtung der äußern Körperwand. *M* Muskelfasern, *St* Stäbchensaum. 200 : 1.

Fig. 23. *C. fuscata.* Längsschnitt durch die Umbiegungsstelle des Schleifenkanals. Die 3 Zellen desselben sowie der Stäbchensaum *St* ist gut sichtbar. Die mesenchymatische Hülle, die die niedere Wandung des Schleifenkanals umgibt, ist blasser. 435 : 1.

Fig. 24. Kleine Partie aus dem Schleifenkanal der Drüse der 1. Maxille von *C. fuscata.* *St* Stäbchensaum, darunter die Basalkörperchen, *W* Wandung des Schleifenkanals, *S* Scheide. Ölimm. $^1/_{12}$, Kompens.-Ok. 6.

Fig. 25. *Cyprois monacha.* Längsschnitt durch das Endsäckchen der Drüse der 1. Maxille. *a* außen. Die Zellen sind sehr hoch! 435 : 1.

Fig. 26. Die Maxillarfußdrüse von *Cypris fuscata* (nach einigen aufeinanderfolgenden Schnitten). *d* dorsomedianer Lappen, d_1 der entsprechende der andern Seite, *v* ventrolateraler Lappen, *k* Ausführkanal, *K* Kern desselben, *Mf* Maxillarfuß, *F* Fächerplatte, *Hy* Hypostom, *G* ventrale Ganglienmasse. 200 : 1.

Fig. 27. Schnitt durch die Maxillarfußdrüse von *C. reptans.* *ol* oberer lateraler Lappen, *ul* unterer lateraler Lappen, *M* medianer Lappen (nur angeschnitten), *V* Vacuolen. 200 : 1.

Fig. 28. Schnitt durch die Maxillarfußdrüse. *Mf* Maxillarfuß, v_1 und v_2 die beiden ventralen Lappen, *d* dorsaler Lappen, der sich zwischen die beiden ersten einkeilt. 200 : 1.

Fig. 29. Schnitt durch die Maxillarfußdrüse von *Eurycypris pubera.* *vl* vorderer Lappen, *hl* hinterer Lappen, *m* medianer Lappen; der hintere Lappen setzt sich zungenförmig in den Maxillarfuß *Mf* fort. *G* ventrale Ganglienmasse. 200 : 1.

Fig. 30. Schnitt durch den Spiralkanal *S* von *Cypris reptans.* 200 : 1.

Fig. 31. Horizontalschnitt durch den obern Teil der Vagina von *C. reptans.* *Vg* Vagina. *G* Gelenke derselben, d_2, d_3 Copulationsdrüse. 435 : 1.

Fig. 32. Querschnitt durch die Scheide und die Copulationsblase von *C. reptans* (kombiniert aus 2 aufeinanderfolgenden Schnitten). *B* Copulationsblase, d_3 Ausführkanal der Copulationsdrüse, *Lp* Lappen, der vor der Ausmündung der Copulationsdrüse liegt. Rechts ist der Übergang der Hypodermis in den Belag der Copulationsblase deutlich sichtbar. 200 : 1.

Fig. 33. Querschnitt durch den Spiralkanal von *C. reptans.* 650 : 1.

Fig. 34. Querschnitt durch die Geschlechtsgegend von *C. fuscata.* *S* Spiralkanal, *D* Copulationsdrüse, *R* Einmündung des Spiralkanals in das Recept. seminis. 200 : 1.

Tafel 3.

Fig. 35. Horizontalschnitt durch das Receptaculum seminis von *C. reptans.* *R* Receptaculum, *S* Einmündung des Spiralkanals, *D* Copulationsdrüse. 200 : 1.

Fig. 36. Schnitt durch den drüsigen Teil der Copulationsdrüse von *C. reptans*. *M* Basalmembran. 435 : 1.

Fig. 37. *C. reptans*. Dieser Schnitt zeigt den Übergang von dem Leitungskanal d_2 in den Ausführkanal d_3. *M* Basalmembran. 435 : 1.

Fig. 38. *C. fuscata*. Querschnitt durch den vordern Teil der Copulationsdrüse. d_1 die beiden dorsalen Schenkel, d_2 Leitungskanal, d_3 Übergang des Leitungskanals in den Ausführkanal. *B* der vorderste Teil der Copulationsblase (Übergang in den Spiralkanal). 200 : 1.

Fig. 39. *Cyprois monacha*. Schnitt durch die Copulationsdrüse. d_1 drüsiger Abschnitt, der zu einem Bläschen reduziert ist, d_2 Leitungskanal, *v* ventrale Körperwand. Die Cuticula hat sich abgehoben. *Sz* Subdermalzellen. 435 : 1.

Fig. 40. *Cyprois monacha*. Einmündung des Spiralkanals *S* in das Receptaculum *R*. *Sp* Spermatozoen. 435 : 1.

Fig. 41. *Cyprois monacha*. Längsschnitt durch das Receptaculum seminis *R*. *D* Darmwand, *R* Wandung des Receptaculums, *Sp* Spermatozoen, *E* Eier im Uterus, *K* äußere Körperwand, *L* innere Schalenlamelle, *h* hinten, *S* Einmündung des Spiralkanals in das Receptaculum seminis angeschnitten. 200 : 1.

Fig. 42. Schnitt durch die Wand des Receptaculum seminis von *Cyprois monacha*. Ölimm. $^1/_{12}$, Komp. 6.

Anmerkungen:

Fig. 1—15 (incl.) gehören der Tafel 1 an.
Fig. 16, 17, 18, 19, 20, 21 gehören der Tafel 2 an.
S. 15, Z. 9 soll es statt Fig. 15 Fig. 16 heißen.

Fig. 1.

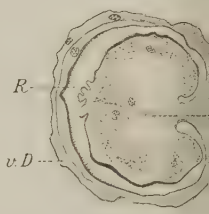

Fig. 3b.

Fig. 3a.

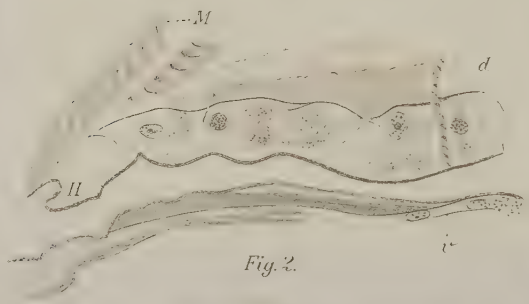

Fig. 2.

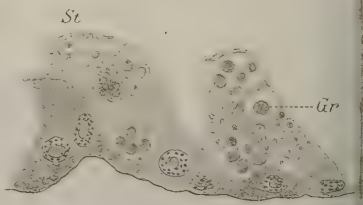

Fig. 4.

St

Fig. 5.

Fig. 7.

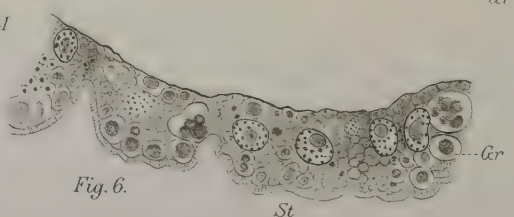

Fig. 6.

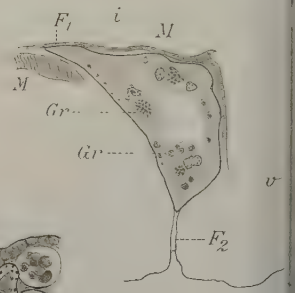

Fig. 13.

Bergold gez.

Verlag vor

Fig. 8.

Fig. 9.

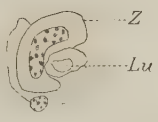

Fig. 11.

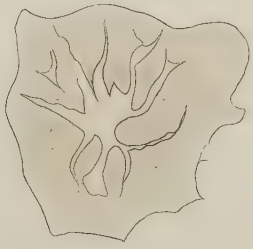

Fig. 10.

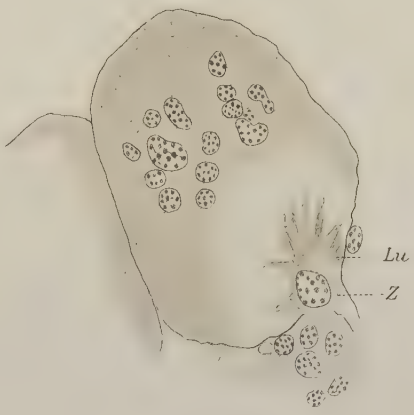

Fig. 12.

Fig. 14.

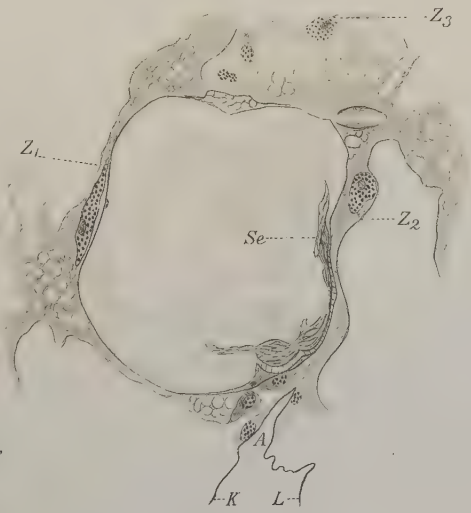

Fig. 15.

Lith. Anst v. K. Wesser, Jena.

in Jena.

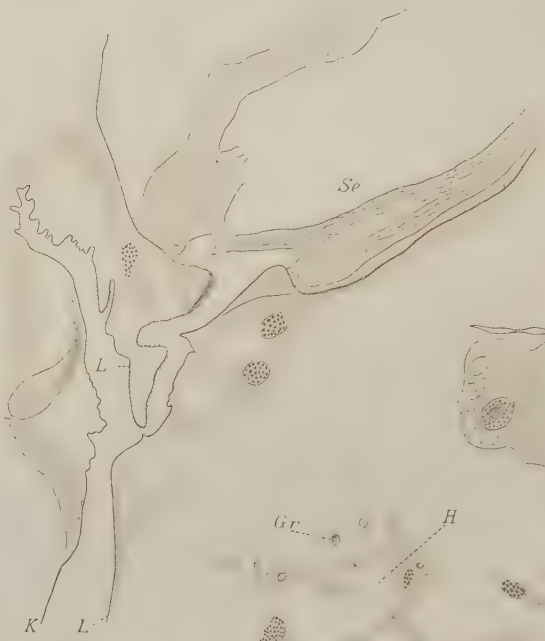

Fig. 16.

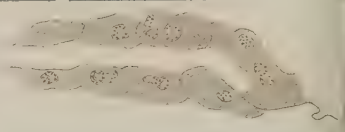
Fig. 19.

Fig. 18.

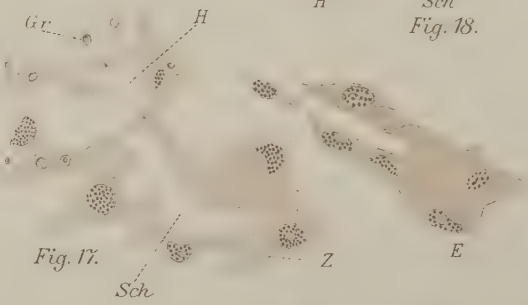

Fig. 17.

Fig. 20.

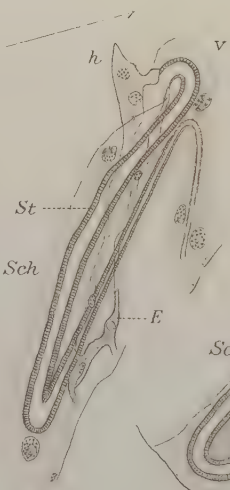

Fig. 21.

Fig. 22.

Fig. 24.

Fig. 23.

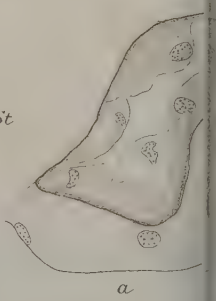

Fig. 25.

Bergold gez.

Verlag von

Fig. 26.

Fig. 27.

Fig. 28.

Fig. 29.

Fig. 30.

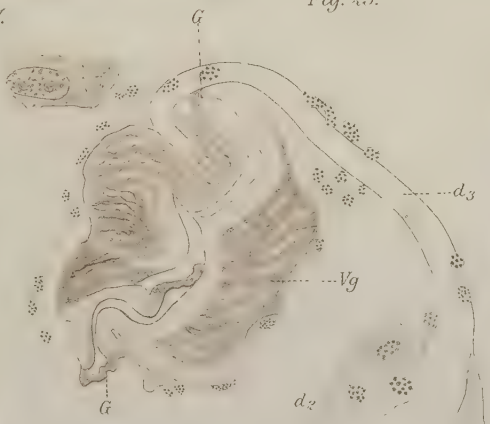

Fig. 31.

Fig. 33.

Fig. 32.

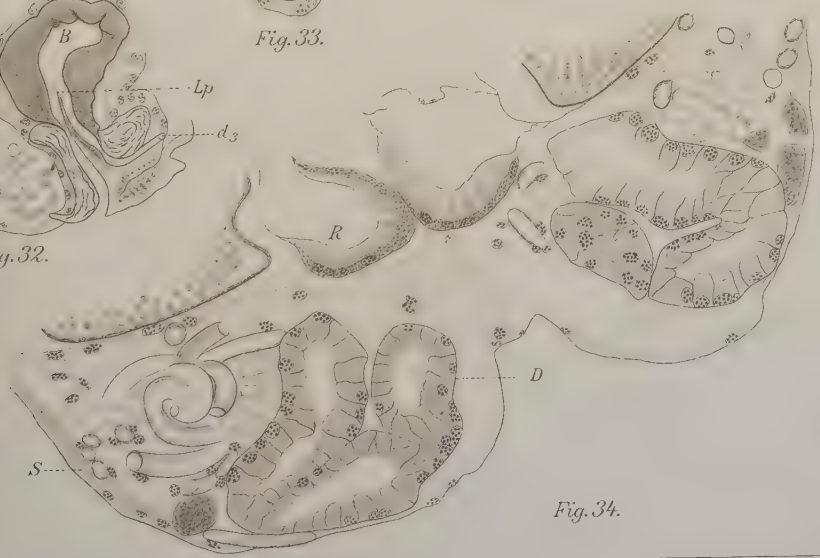

Fig. 34.

Lith. Anst. v. K. Wesser Jena.

n Jena.

Fig. 35.

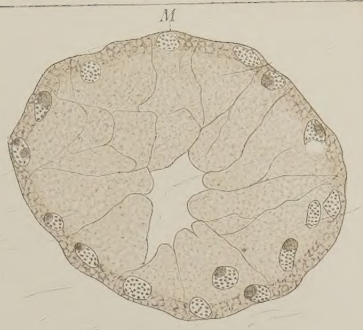

Fig. 36.

Fig. 40.

Fig. 38.

Fig. 42.

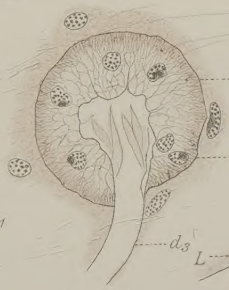

Fig. 37.

Fig. 39.

Fig. 41.

Lith. Anst. v. K. Wesser, Jena.

Bergold gez.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Lippert & Co. (G. Pätz'sche Buchdr.), Naumburg a. S.